



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICA  
CAPITÁN "SILVERIO BLANCO NÚÑEZ"  
SANCTI SPÍRITUS**

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MASTER  
EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TÍTULO: SISTEMA DE TAREAS DOCENTES PARA ELEVAR EL CONOCIMIENTO  
EN LOS ALUMNOS DE ALTO RENDIMIENTO DEL IPVCE "EUSEBIO OLIVERA".**

**AUTOR: LIC. Agustín Plasencia Calero**

**TUTOR: Msc: Modesto Rodríguez Alcántara**

**SANCTI SPÍRITUS**

**2010**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICA  
CAPITÁN “SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”  
SANCTI SPÍRITUS**

**MENCIÓN PREUNIVERSITARIO**

***TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO  
ACADÉMICO DE MÁSTER EN  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.***

**TÍTULO: SISTEMA DE TAREAS DOCENTES PARA  
ELEVAR EL CONOCIMIENTO EN LOS ALUMNOS DE  
ALTO RENDIMIENTO DEL IPVCE “EUSEBIO  
OLIVERA”.**

**AUTOR: LIC. AGUSTÍN PLASENCIA CALERO**

**SANCTI SPÍRITUS**

**2010**

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICA  
CAPITÁN "SILVERIO BLANCO NÚÑEZ"  
SANCTI SPÍRITUS

TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MASTER EN CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN

TÍTULO: SISTEMA DE TAREAS DOCENTES PARA ELEVAR EL CONOCIMIENTO EN  
LOS ALUMNOS DE ALTO RENDIMIENTO DEL IPVCE "EUSEBIO OLIVERA".

AUTOR: LIC. AGUSTÍN PLASENCIA CALERO

TUTOR: MSC. MODESTO RODRÍGUEZ ALCÁNTARA

SANCTI SPÍRITUS

2010

## Pensamiento

“EL gran caudal hacia el futuro de la mente humana consiste en el enorme potencial de inteligencia genéticamente recibido que no somos capaces de utilizar. Ahí está lo que disponemos, ahí está el porvenir”.

Fidel Castro.

## Dedicatoria

A: mis hijos, prolongación auténtica y superada de mi mismo, motivo de vivir con optimismo y fortaleza espiritual.

A: mi esposa que a tenido la tolerancia de estar junto a mí entre libros y papeles.

A: mis padres y hermana por robarles horas al tiempo para estar siempre conmigo.

## Agradecimiento

A todos los que contribuyeron con su aporte para hacer realidad esta investigación.

Índice	Pág
Introducción .....	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórico- Metodológico que sustentan el aprendizaje de la química para elevar la preparación de los alumnos de alto rendimiento del IPVCE “Eusebio Olivera”. ....	9
1.1 Consideraciones teóricas acerca del proceso enseñanza aprendizaje sobre los problemas químicos con cálculo en alumnos de alto rendimiento. ....	9
1.2 Consideraciones generales acerca de las habilidades. La habilidad calcular. ....	13
1.3 Indicaciones metodológicas fundamentales en la resolución de problemas químicos con cálculo. Punto de vista de la didáctica sobre la resolución de problemas. ....	17
1.4 Consideraciones generales acerca del sistema de tareas docentes sobre problemas químicos con cálculo. ....	24
1.5 Aspectos recogidos por la Historia, referentes a la importancia de los concursos de Química. ....	30
Capítulo # 2: Diagnóstico inicial. Fundamentación de la propuesta y diagnóstico final. ....	38
2.1 Diagnóstico de los alumnos antes de la aplicación del sistema de tareas docentes sobre los problemas químicos con cálculo. ....	38
2.2 Caracterización del sistema de tareas docentes sobre problemas químicos con cálculo. .	38
2.3 Sistemas de tareas docentes para elevar la preparación de los alumnos en la resolución de problemas químicos con cálculo. ....	41
2.4 Experimentación de tareas docentes en la práctica. ....	46
2.5 Experimentación de tareas docentes en la práctica. ....	47
2.6 Evaluación de los alumnos después de aplicado el sistema de tareas. ....	48
2.7 Análisis comparativo. ....	49
Conclusiones .....	52
Recomendaciones .....	53
Bibliografía .....	54
Anexos	

## Introducción

Las tendencias más progresistas de las ciencias a nivel mundial aportaron un audaz intento de presentar un cuadro materialista único del mundo, basándose enteramente en las conclusiones de las ciencias naturales contemporáneas. La idea de que es posible conocer el mundo y todos los fenómenos de la naturaleza que impregnaban esta obra. La unidad material del mundo, las leyes de su desarrollo la cognoscibilidad de la naturaleza, la unidad entre la materia y el movimiento fueron los primeros aportes para el estudio de las ciencias naturales.

El mundo es uno, la ciencia lo subdivide y organiza para su mejor estudio, por primera vez la química se alió con la matemática, alianza que ya había realizado hacia mucho tiempo con su ciencia hermana la Física. Esta alianza acercó estas dos ciencias, que hasta entonces habían tenido muy poco contacto con ella. Surgida la química por la necesidad de abordar estas cuestiones con métodos físicos y matemáticos que había sido abordado anteriormente.

La política educacional cubana tiene como fin la formación multifacético de las nuevas generaciones capaces de enfrentar el reto del siglo XXI, desarrollar en toda su plenitud humana las capacidades intelectuales, físicas y espirituales del individuo.

El programa de Química constituye una continuidad de lo abordado en la educación primaria en quinto grado y en el séptimo grado, donde se tratan los contenidos de Biología-Geografía, sin alterar el orden ni modificar el contenido, la estructura del programa actual parte del objeto de estudio de cada asignatura respetando el sistema conceptual que sirve de base a los programas vigentes.

La enseñanza de la química en Cuba responde a los objetivos generales de la educación, de las nuevas generaciones, mediante dicha asignatura, contribuye a dotar a los alumnos de los conocimientos y las habilidades necesarios para su participación en la construcción de la sociedad.

Como se conoce, los alumnos que opten por los Institutos Preuniversitarios Vocacionales de Ciencias Exactas (IPVCE), necesitan una alta preparación especializada en el área del desarrollo de las ciencias de la tecnología de punta, pues estos se crean con la misión de formar bachilleres con profunda motivación hacia el estudio de las Ciencias y el progreso social, a partir de una adecuada preparación



política e ideológica y un sólido dominio en las áreas del conocimiento y la concepción del mundo.

Todo lo anterior exige que se intensifique la preparación de los alumnos en las asignaturas del área de la Ciencia de la Secundaria Básica como es el caso de la asignatura de Química.

Dado que la ciencia química constituye un instrumento imprescindible para conocer y transformar el mundo, se desprende la necesidad de que todos los alumnos aprendan las bases de esta ciencia.

Al triunfo de la Revolución en 1959, la enseñanza de la química estaba completamente al margen de desarrollo de la ciencia matemática y de la renovación de los planes de estudios que se habían iniciado en casi todo el mundo. Los programas no estaban actualizados pues durante varias décadas se venían aplicando y en muchos casos eran el reflejo de programas practicistas que se habían utilizados en otros países (en especial los Estados Unidos). Además los programas heredados por la Revolución eran fieles exponentes de la pedagogía burguesa, en la que no existe ninguna preocupación por el desarrollo multifacético de la personalidad, ni por el de la concepción científica del mundo.

El carácter abstracto de la ciencia y su rigor lógico han hecho que esta disciplina sea considerada no solo como una asignatura importante si no también como una de las más llamadas difíciles. El trabajo con los problemas químico con cálculo es motivo de preocupación en esta asignatura, pues se aplica en distintas situaciones de la misma y el trabajo resulta insuficiente en todas las escuelas de este país tanto a nivel nacional, provincial como municipal.

El saber resolver los problemas de química con cálculos es el principal criterio de la asimilación creativa de la asignatura en cuestión, es un método idóneo para comprobar los conocimientos en el proceso de estudio de la materia y un medio importante para consolidarlo.

A lo largo de la experiencia alcanzada durante varios cursos en la práctica de la enseñanza del trabajo con problemas químico con cálculo en el IPVCE se ha podido constatar que no se usa las propiedades químicas para trabajar el cálculo químico basado en ecuaciones químicas, los alumnos no aplican satisfactoriamente el algoritmo

a seguir pues el que se enseña en los programas no les brinda las herramientas necesarias, presentan dificultades al identificar y no conocen ni aplican correctamente el procedimiento a seguir en cada uno.

Esta idea ha sido corroborada además realizando la observación planificada del desempeño de los alumnos durante el desarrollo de las clases, también conversando con varios docentes de experiencia y todo coincide en el insuficiente trabajo de los alumnos.

La problemática que anteriormente se describe ha sido puesta como centro de atención en esta investigación, motivo por la cual el autor se ha propuesto darle solución mediante la vía científica definiendo como problema científico: ¿Cómo elevar el nivel de conocimiento en la resolución de problemas químico con cálculo de los alumnos de alto rendimiento del décimo grado del IPVCE “Eusebio Olivera”?

Objeto: Proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en el IPVCE “Eusebio Olivera.

Campo: Problemas químico con cálculo.

Objetivo: Aplicar un sistema de tareas docentes para elevar el nivel de conocimiento en la resolución de problemas Químico con cálculo de los alumnos de alto rendimiento del décimo grado del IPVCE “Eusebio Olivera”

A partir de este fin se formulan las siguientes preguntas científicas

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan la preparación de los alumnos de alto rendimiento para elevar la resolución de problemas químico con cálculo.
2. ¿Cuál es el estado inicial del nivel de conocimiento en la resolución de problemas Químico con cálculo en los alumnos de alto rendimiento del décimo grado del IPVCE “Eusebio Olivera”?
3. ¿Qué característica deberán tener el sistema de tareas para elevar el nivel de conocimiento en la resolución de problemas químico con cálculo en alumnos de alto rendimiento del décimo grado del IPVCE “Eusebio Olivera”?
4. ¿Qué resultado se obtendrán luego de la aplicación práctica de sistema de tareas para elevar el nivel de conocimiento en la resolución de problemas

químico con cálculo en alumnos de alto rendimiento del décimo grado del IPVCE “Eusebio Olivera”?

Para dar respuesta a las preguntas científicas y a la vez desarrollar la investigación se planifican las tareas científicas:

1. Sistematización de los fundamentos teóricos que sustentan la necesidad de elevar la preparación de los alumnos de alto rendimiento en la resolución de problemas químico con cálculo.
2. Diagnóstico del estado inicial del nivel de conocimiento en la resolución de problemas Químico con cálculo en los alumnos de alto rendimiento del décimo grado del IPVCE “Eusebio Olivera”
3. Elaboración y aplicación de un sistema de tareas para elevar la preparación de los alumnos de alto rendimiento del décimo grado del IPVCE “Eusebio Olivera”
4. Aplicación de un sistema de tareas para elevar la preparación de los alumnos de alto rendimiento del décimo grado del IPVCE “Eusebio Olivera”

De acuerdo con lo anterior se propone como:

Variable independiente: Sistema de tareas docentes.

Sistema de tareas docentes: Conjunto de tareas concebidas de forma graduada dirigidas al alumno para lograr un objetivo determinado, en este caso los problemas químicos con cálculo.

Variable dependiente: Elevar el nivel de conocimiento en la resolución de problemas químicos con cálculo en alumnos de alto rendimiento del décimo grado del IPVCE “Eusebio Olivera”

Se ha entendido cómo preparación de los alumnos de alto rendimiento en la resolución de problemas químicos con cálculo a ofrecer conocimientos sobre problemas a través del empleo de métodos que permitan la realización de tareas elaboradas sobre esta materia de manera que apliquen adecuadamente el algoritmo a seguir.

Dimensiones:

1.- Conocimiento sobre problemas químico con cálculo.

Indicadores:

1.1- Conocen las leyes en las que se fundamentan los problemas químicos con cálculo.

1.2- Conocen el algoritmo a seguir para la resolución de problemas químicos con cálculo.

2.- Modo de actuación para elevar el nivel de conocimiento en la resolución de problemas químicos con cálculo en alumnos de alto rendimiento.

Indicadores:

2.1-Identifican el algoritmo a seguir para elevar la resolución de problemas químicos con cálculo.

2.2- Apliquen el algoritmo a seguir en cada caso.

El aseguramiento metodológico estuvo dado por el empleo de los métodos teóricos que permiten revelar las relaciones esenciales del objeto de investigación no observable directamente. Se utilizaron los que se enumeran a continuación.

- Histórico lógico: Se utilizó en la evolución histórica, la adquisición de elementos para la interpretación del comportamiento de las dificultades que tienen los alumnos para elevar las habilidades en las diferentes etapas , sus manifestaciones y comportamientos.
- Analítico–sintético: Permitió durante todo el proceso realizar las operaciones de análisis tanto en la aplicación de la propuesta como en sus resultados y llegar a generalizaciones.
- Inductivo-deductivo: se utilizó para extraer regularidades, particularmente las referidas en los requerimientos teóricos y metodológicos exigidos al sistema de tareas, para inferir los resultados de los instrumentos aplicados y para elaborar las conclusiones.
- Tránsito de lo abstracto a lo concreto: Permitió determinar las causas, a partir de la aplicación del instrumento, se empleó en el análisis de la fundamentación teórica, donde se asumieron los criterios que mejor se avienen con la

investigación y después permitió la elaboración aplicación y evolución de las tareas docentes.

- Enfoque de sistema: Permitió abordar todos los elementos que componen la investigación en forma de sistema, así como para la elaboración, estructuración y organización de las tareas docentes para elevar el nivel de conocimiento en los alumnos de alto rendimiento en la resolución de problemas químicos con cálculo.

Se completó el aseguramiento metodológico con la utilización de los métodos empíricos, que revelan y explican las características fenomenológicas del objeto. Se utilizaron los métodos empíricos que se relacionan a continuación.

- La observación: Permitió obtener elementos al detectar el problema en el diagnostico inicial para conocer el comportamiento de los alumnos en los problemas químicos con cálculo.
- Prueba pedagógica: Permitió obtener información sobre el comportamiento real que tienen los alumnos en problemas químicos con cálculo.
- Experimental: Se utilizó el pre-experimento, permitió comprobar la eficacia del sistema de tareas docentes para elevar el nivel de conocimiento en los alumnos de alto rendimiento en la resolución de problemas químicos con cálculo.

Del nivel estadístico matemático:

- El análisis porcentual para el procesamiento de la información obtenida en los instrumentos de investigación aplicada a la muestra.
- La estadística descriptiva para expresar a través de tablas y gráficos los resultados obtenidos en la constatación del problema y la medición del impacto.

Población:

Para la realización de esta investigación se consideró como población 30 alumnos de 10. Grado del IPVCE “Eusebio Olivera Rodríguez” provincia Sancti Spíritus.

## Muestra

La muestra estará compuesta por 10 alumnos con aptitudes para concursar en la asignatura de Química y con resultados mayores de 95 puntos en la prueba de ingreso de Matemática para ingresar al IPVCE "Eusebio Olivera Rodríguez" del municipio Sancti Spíritus. Estos estudiantes tienen características similares en cuanto al índice académico (superior a los 88 puntos), la edad oscila entre 16 y 17 años las condiciones físicas, intelectuales, intereses, motivaciones, comportamientos, relaciones sociales, posee una estructura homogénea que permite desde la información que es rutinaria ante un mismo tipo de problema poner en práctica las tareas sometidas a estudio.

El nivel de variedad que caracteriza estas tareas provoca en los alumnos un esfuerzo cognitivo de mayor compromiso con la solución de los mismos, incluso, con problemas que se les puede presentar en la vida cotidiana y profesional.

El aporte práctico.

Un sistema de tareas para elevar el nivel de conocimiento en los alumnos de alto rendimiento en la resolución de problemas químicos con cálculo que contribuyen a la sistematización, actualización y apropiación de leyes y conceptos que constituyen directrices del programa de concurso al retomar los contenidos básicos adquiridos en los diferentes niveles de enseñanza, y proyectarlos desde un estilo distinto al que aparece en los libros de texto actuales. El nivel de variedad que caracteriza a estas tareas provoca en los alumnos un esfuerzo cognitivo de mayor compromiso con la solución a los mismos e incluso a problemas que se les puede presentar en la vida cotidiana y profesional porque les permite, alternar diferentes métodos de solución que rompan el esquema de aplicación rutinario, hay que hacer consideraciones para la respuesta, pues solo se da la información imprescindible. Tiene un carácter, preferentemente, práctico. Algunos de estos ejercicios con adaptaciones de los ya existentes en los libros de textos y que aparecen en olimpiadas nacionales y de otros países, otros han sido creados por el autor de esta investigación.

Novedad científica:

Consiste en que se ofrece un basamento teórico metodológico para el diseño de un sistema de tareas docentes, encaminadas a elevar la preparación de los alumnos de alto rendimiento de décimo grado del IPVCE Eusebio Olivera en problemas químicos con cálculo, temática que según la bibliografía consultada no ha sido abordada en esta modalidad de enseñar.

El contenido del informe se presenta en dos capítulos, las conclusiones, las recomendaciones la bibliografía y varios anexos. Los capítulos están divididos en epígrafes.

En el capítulo 1, Fundamentación teórica para elevar la preparación de los alumnos de alto rendimiento en la resolución de problemas químicos con cálculo, se expone en el marco teórico en que se fundamenta la investigación. El mismo ha sido dividido en cinco epígrafes que son: 1.1 Consideraciones teóricas acerca del proceso de enseñanza - aprendizaje sobre la resolución de problemas químicos con cálculo. 1.2 Consideraciones generales acerca de las habilidades. La habilidad calcular. 1.3 Indicaciones metodológicas para el tratamiento de problemas químicos con cálculo. 1.4 Consideraciones generales acerca de un sistema de tareas docentes para elevar el nivel de conocimiento en los alumnos de alto rendimiento en resolución de problemas químicos con cálculo. 1.5 Aspectos recogidos por la Historia, referentes a la importancia de los concursos de Química

El capítulo 2, cuyo título es: Diagnóstico inicial. Fundamentación de la propuesta y diagnóstico final, contiene la fundamentación de la propuesta del sistema de tareas docentes, el experimento de las tareas docentes en la práctica, evaluación de los estudiantes ante y después de la aplicación del sistema de tareas docentes y la descripción de los resultados.

## CAPÍTULO 1

FUNDAMENTOS TEÓRICO METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL APRENDIZAJE DE LA QUIMICA PARA ELEVAR LA PREPARACIÓN DE LOS ALUMNOS DE ALTO RENDIMIENTO DEL IPVCE EUSEBIO OLIVERA.

1.1-Consideraciones teóricas acerca del proceso de enseñanza – aprendizaje sobre problemas químicos con cálculo en alumnos de alto rendimiento.

A los alumnos que están actualmente en nuestras aulas, para ponerlos a nivel de su tiempo y que floten sobre él, es necesario que aprendan a aprender y sean capaces de continuar aprendiendo de forma permanente a lo largo de sus vidas. En la misma medida han de apropiarse de los conocimientos, habilidades, procedimientos y estrategias a través de medios bien diferentes de aquellos que prevalecían tradicionalmente en todas las escuelas.

Es por eso que el papel de la educación ha de ser el de crear desarrollo a partir de la adquisición de aprendizajes específicos por parte de los educandos

Ana María González Soca al referirse a la educación desarrolladora plantea que es “la que conduce al desarrollo va delante del mismo guiando, orientando. Es también aquella que tiene en cuenta el desarrollo actual para cumplir continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo o potencial, y por lo tanto los progresivos niveles de desarrollo del sujeto”. (González, Soca. AM. 2000, p. 23)

Se refiere además a la zona de desarrollo próximo teniendo en cuenta el Enfoque Histórico Cultural de Vigotsky es, “... la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”.

Una implicación pedagógica fundamental de dicho enfoque es la aseveración vigotskiana de que “el buen aprendizaje es solo aquel que precede al desarrollo”. (Torres, Fernández, Paúl, 1997, p. 56)

Se trata de una certera valoración de la relación entre enseñanza y desarrollo.

No todo tipo de enseñanza impulsa al desarrollo, luego de lo que se trata es de concebir una estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje que ni lo estanque



ni lo evite: Consecuentemente con esa aspiración, se habla en el ámbito nacional de promover una enseñanza desarrolladora.

Las variantes de enseñanza desarrolladora deben trabajar por encaminar sistemáticamente la actividad del alumno.

El proceso de enseñanza – aprendizaje responde a mecanismos de dirección por lo que la ciencia pedagógica se ve obligada a encontrar vías para lograr una acertada dirección de formación de la personalidad de los/as alumnos/as en las diferentes etapas de su desarrollo.

Ana María González Soca, plantea que “...un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador debe ser aquel que constituye un sistema donde tanto la enseñanza como el aprendizaje, como subsistemas, se basan en una educación desarrolladora, lo que implica una comunicación y actividad intencionales, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizajes para el desarrollo de una personalidad integral y autodeterminada del educando, en los marcos de la escuela como institución social transmisora de la cultura.” ( González Soca , Ana M, 2000, p. 20)

Enseñanza –Aprendizaje implica la unidad dialéctica de enseñar y aprender.

Toda actividad de enseñanza por parte de los docentes siempre implica una actividad de aprendizaje por parte del alumno, es decir de adquisición y asimilación del mensaje recibido.

Aprender es la condición más importante para la vida humana y representa uno de los más complejos fenómenos de nuestra existencia. Se trata de un proceso dialéctico de cambio, a través del cual cada persona se apropia de la cultura socialmente construida y tiene una naturaleza multiforme y diversa.

Carlos Rojas Arce y otros se refieren a que “...el aprendizaje representa el mecanismo a través del cual el sujeto se apropia de los contenidos y las formas de la cultura que son transmitidas en la interacción con otras personas”. (Rojas Arce, Carlos, 1996, p. 30)

Como resultado del aprendizaje los seres humanos se apropian de todo aquello que frecuentemente se resumen bajo los rubros de: contenidos cognitivos, procedimentales y actitud inhales o valorativos.

El doctor antes mencionado manifiesta que "Aprender a conocer, a hacer, a convivir y a ser constituyen aquellos pilares básicos del aprendizaje que nuestros educandos están llamados a realizar, y que la educación desarrolladora debe potenciar".

.Los/las estudiantes aprenden significativamente cuando, partiendo de sus conocimientos anteriores y de su experiencia, de sus actitudes, motivaciones e intereses, se implican en la tarea de aplicar lo aprendido.

Al proceso de enseñanza-aprendizaje lo caracterizan distintos componentes.

En primer lugar los protagonistas de este proceso, los estudiantes, el grupo y los profesores.

Los otros componentes que lo caracterizan son: objetivo, contenido, método, medio, evaluación y formas de organización.

El objetivo según Álvarez de Zayas "es el componente rector del proceso de enseñanza-aprendizaje... son los propósitos y aspiraciones que durante el proceso se van conformando en el modo de pensar, sentir y actuar del estudiante". (Álvarez de Zayas, 2000, p. 15)

El contenido es aquella parte de la cultura y experiencia social que debe ser adquiridas por los estudiantes y se encuentra en dependencia de los objetivos propuestos.

Ana María González Soca plantea que: "...el contenido es el componente primario del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues no es posible pensar en un objetivo sin tener un contenido". (González soca, Ana M, 2000. p.31)

En ocasiones se determina y formula bien el objetivo y se selecciona bien el contenido, pero en cuanto a determinar cómo saber enseñar y cómo saber aprender, resulta la mayoría de las veces, el elemento más complejo y difícil tanto para el profesor como para el estudiante.

Los medios permiten la facilitación del proceso, a través de objetos reales, sus representaciones e instrumentos que sirven de apoyo material para la apropiación del contenido, complementando al método, para la consecución de los objetivos.

Las formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje constituyen el componente integrador del mismo, estos se evidencian en la manera en que se ponen en interrelación todos los componentes personales y no personales del proceso.

Según Carmen Reinoso Cápiro “Aprender significa de un modo u otro interactuar, comunicarse con otros, apoyarse en ellos para construir y perfeccionar los propios conocimientos y transitar hacia formas de actuación autorreguladas”. (Reinoso Cápiro, Carmen. 2000. p. 16)

Lo anterior permite establecer la necesidad de potenciar un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador a través de la comunicación, el vínculo con otros, en el contexto de determinada actividad conjunta.

La orientación juega también un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Orientar es ayudar, en este sentido es la relación de ayuda que puede establecer un profesional con otra persona objeto de tal ayuda.

La relación de ayuda es un tipo de vínculo a partir del cual se puede auxiliar al sujeto (en este caso al alumno) para que se enfrente a un problema o tome una decisión propia de su edad y para estimular el logro de los objetivos educativos en esa etapa.

Para realizar una correcta orientación es importante que el maestro tenga una sólida base de conocimientos psicológicos y habilidades para observar, caracterizar y dirigir los procesos psicológicos que se forman y desarrollan bajo el influjo de la enseñanza y la educación.

Algunas de las exigencias didácticas para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Diagnóstico integral de la preparación del alumno para las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje, nivel de logros y potencialidades en el contenido de aprendizajes, desarrollo intelectual y afectivo valorativo.
- Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento desde posiciones reflexivas y con independencia.
- Diseñar las formas de participación activa de los alumnos y las alumnas en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad.
- Desarrollar formas de actividad y comunicación colectiva que favorezcan la interacción de la individualidad con el colectivo en el proceso educativo.
- Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular la valoración por el alumno en el plano educativo (MINED, 2000: p.5, 6,7)

El profesor al planificar las tareas debe partir del diagnóstico integral de los alumnos para las exigencias de las mismas, nivel de logros y potencialidades en el desarrollo de la actividad en correspondencia con el desarrollo intelectual y afectivo valorativo. “En el proceso de formación de un conocimiento o de la adquisición de una habilidad, se produce el paso gradual desde un nivel más simple hacia otros más complejos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje debe lograr una integración de influencias, un sistema que opere como una unidad armónica, que fluya sin incoherencias y tenga un carácter sistémico y totalizador, no puede ser una sumatoria de elementos incongruentes.

Es aquel proceso que tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad del alumno, constituyendo la vía mediatizadora fundamental para la adquisición por este de los conocimientos, hábitos, habilidades, capacidades, valores y modos de actuación, es decir, la apropiación de la cultura legada por las generaciones precedentes, la cual hace suya como parte de su interacción en los diferentes contextos sociales específicos donde cada alumno se desarrolla. (Castellanos Simons, Doris, 2005, p. 50).

El autor de esta investigación se ascribe a esta definición pues es una tarea vital ejercer conscientemente una influencia educativa en la formación de la personalidad y para ello no le basta dominar los contenidos de las diferentes asignaturas, sino que le es imprescindible conocer las particularidades psicológicas de los educandos.

Las actividades educativas dirigidas a estos grupos de alumnos no pueden ignorar ni soslayar la verdad pedagógica de que todo proceso de aprendizaje requiere adecuarse a los sujetos que aprenden, lo que significa no actuar deliberadamente en cumplimiento de un objetivo.

1.2 Consideraciones generales acerca de las habilidades. La habilidad calcular.

El término habilidad, independientemente de las distintas acepciones que cobra en la literatura psicopedagógica moderna, es generalmente utilizado como un sinónimo de saber hacer.

“Un alumno posee determinada habilidad cuando pueda aprovechar los datos, conocimientos o conceptos que se tienen, operar con ellos para la elucidación de las propiedades sustanciales de las cosas y la resolución exitosa de determinadas tareas

teóricas o prácticas”.( Petrovski, A, 1986.p. 22), a la cual el autor se ascribe pues es evidente que no puede desarrollarse o fortalecerse una habilidad leyendo sobre ella, ni oyendo explicaciones sobre la misma sino practicándose en la realización de tareas relacionadas con ellas.

En relación con el concepto de habilidad, son muchas las definiciones que se han ofrecido, las mismas en su esencia no resultan contradictorias; pero revela los puntos de vista de sus autores al abordarlas.

“...la habilidad siempre se refiere a las acciones que el alumno debe asimilar y por tanto dominar en mayor o menor grado, y que en esta medida, le permite desenvolverse adecuadamente en la realización de determinadas tareas” (González Maura, V, 2000, p.82)

Continúa planteando que “Las habilidades constituyen el dominio de operaciones (psíquicas y prácticas) que permiten una regulación racional de la actividad”.

En esta definición se expresa a las habilidades como formas efectivas de actuar en determinada actividad.

J. Zilberteín Toruncha se refiere al concepto de habilidad dado por diferentes autores:

Petrovsky reconoce por habilidad” el dominio de un complejo sistemas de acciones psíquicas y prácticas, necesarias para la regulación consciente de la actividad con la ayuda de los conocimientos y hábitos que la persona posee”.

Para M López la habilidad “constituye un sistema complejo de operaciones necesarias para la regulación de la actividad (...) se debe garantizar que los alumnos asimilen las formas de elaboración, los modos de actuar, las técnicas para aprender, las formas de razonar, de modo que con el conocimiento se logre también la formación y desarrollo de las habilidades”.

Según J. Silberstein Toruncha los autores antes mencionados coinciden de una u otra forma en considerar que “la habilidad se desarrolla en la actividad y que implica el dominio de formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa, es decir el conocimiento en acción”. (Toruncha Silberstein, J, 2002, p. 32)

Atendiendo a estas definiciones, el docente juega un importante papel porque los autores consideran que la habilidad se corresponde con la posibilidad (preparación) del sujeto para realizar una u otra acción en correspondencia con aquellos objetivos, y

condiciones en las cuales tiene que actuar y esto depende en gran medida de las condiciones que se creen para ello.

Los componentes funcionales de la habilidad son: acciones y operaciones.

Las acciones están directamente relacionadas con el objetivo de la actividad de que se trate y las operaciones con las condiciones en que estas se realizan.

José Zilberstein Toruncha y Margarita Silvestre Oramas (2002. p.40) plantean que existe una unidad dialéctica entre acciones y operaciones, ambas se complementan y para que estas logren el desarrollo de la habilidad deben ser:

Suficientes: Que se repita un mismo tipo de acción aunque varíe el contenido teórico práctico.

Variadas: Que impliquen diferentes modos de actuar, desde los más simples hasta los más complejos, lo que facilita una cierta automatización.

Diferenciadas: Atendiendo al desarrollo alcanzado por los alumnos, y propiciando un “nuevo salto” en el desarrollo de la habilidad.

Si no se tiene en cuenta lo señalado anteriormente, el estudiante ejecuta tareas aisladas, lo que impide su sistematización.

Teniendo en cuenta esto podemos plantear que la verdadera formación de conocimientos conlleva necesariamente a un proceso de fortalecimiento de una habilidad.

Es decir la habilidad deben estar estrechamente relacionada con los conocimientos, la unidad dialéctica entre ambos es lo que favorece el desarrollo intelectual de los alumnos y alumnas.

En este sentido José Zilberstein Toruncha expresa algunas de las ideas de Talízina que plantea:

“Los conocimientos siempre existen unidos estrechamente a una u otras acciones (habilidades).

Las mismas puede funcionar en gran cantidad de acciones diversas”.

Significa que un mismo conocimiento puede ser utilizado para resolver distintas actividades.

Distintos autores coinciden al plantear que para favorecer la estructuración y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y en particular el desarrollo y fortalecimiento de

una habilidad es importante tener en cuenta que en la dirección de la actividad, y de las acciones que comprende, deberán distinguirse dos pasos esenciales: la orientación y la ejecución. En este trabajo han resultado de gran valor los criterios de Luis Campistrous, Celia Rizo, Talízina que tienen gran coincidencia.

La parte orientadora resulta fundamental, ya que sin saber qué hacer y cómo hacerlo, la ejecución resultaría una acción a ciegas: sin embargo, solamente una buena ejecución, sobre la base de la orientación, puede propiciar una completa asimilación del contenido de la actividad.

Tanto en la orientación como en la ejecución deben estar presentes las funciones de control y autocontrol que permiten comprobar si se domina lo que se ha de hacer (orientación) y la calidad de lo realizado (ejecución), al mismo tiempo que los educandos aprenden y se habitúan a regular su actividad.

Al planificar el desarrollo de la enseñanza debemos tener en cuenta las relaciones entre las operaciones o pasos que comprenden las acciones (habilidades).

Por ejemplo, las acciones necesarias para elevar el nivel de conocimiento de los alumnos en los problemas químicos con cálculo son las mismas cualquiera sea el caso que se debe aplicar.

Si enseñamos un procedimiento generalizado para el mismo, se aumenta la eficiencia del aprendizaje y, al mismo tiempo, el alumno es capaz de resolver problemas químicos de cualquier tipo.

En las asignaturas de Química particularmente en este nivel trabajamos ciertas habilidades como es: Calcular.

El Cálculo es la rama de la matemática que se encarga del estudio de los incrementos en las variables según hace referencia en la Enciclopedia Encarta 2005.

Hay además otros textos en los cuales se define el concepto de una forma simple como es el caso del Diccionario Cervantes cuando explica: El cálculo es una cuenta Matemática.

Según el Diccionario Enciclopédico Grijalbo, cálculo es la acción de calcular, series y reglas capaces de reducir un problema o una gama de ellos.

Este último concepto agregando además que el cálculo relaciona lo aritmético con lo algebraico se pone en evidencia en esta investigación

En las Orientaciones Metodológicas de décimo grado se destaca como el proceso de desarrollo de habilidades es un proceso (cognoscitivo) generalizador que transcurre de la misma forma para las diferentes habilidades particulares y que se fundamenta en la teoría de la formación de las acciones mentales por etapas del profesor PP.Y Galperín. Basada en esta teoría, se reconocen las siguientes etapas del proceso de asimilación.

- 1- Motivacional.
- 2- Establecimiento del esquema de la base orientadora.
- 3- Formación de la actividad materializada.
- 4- Actividad verbalizada exteriormente.
- 5- Ejecución en lenguaje externo para sí.
- 6- Ejecución en forma del lenguaje interno (acción mental).

En este sentido hay que señalar que la enseñanza desarrolladora supone una adecuada selección y estructuración de las actividades que se proponen a los alumnos. Las acciones y operaciones (componentes de la actividad) se convierten por su ejercitación en habilidades y hábitos, lo que pueden favorecer, en correspondencia con la calidad de la actividad, la solidez de los conocimientos, así como contribuir al desarrollo de los procesos psíquicos que se dan en ellas.

1.3 Aspectos metodológicos fundamentales en la resolución de problemas químicos con cálculo. Puntos de vista de la Didáctica sobre la resolución de problemas.

La enseñanza de la resolución de problemas tiene en Cuba representantes que han contribuido al desarrollo de este campo con importantes aportes que enriquecen tanto la joven didáctica de la Matemática cubana, como la iberoamericana y de otras latitudes.

Entre los más destacados están: Alberto Labarrere, Celia Rizo y Luis Campistrous, cuyas investigaciones, en todos los niveles de enseñanza, se refieren a estrategias de solución de problemas, creencias, más otros aspectos didácticos sobre el tema.

Para asumir la definición de problemas se parte de las acepciones más amplias o generales que usualmente aparecen en el lenguaje común y en los diccionarios; se restringe su extensión en la medida que se toman criterios de autores que introducen



características nuevas a su contenido. Se tiene en cuenta también el orden cronológico del desarrollo del concepto.

Problema: “Cuestión o proposición dudosa que se trata de resolver// Proposición encaminada a averiguar el modo de obtener un resultado cuando se conocen ciertos datos” (Aristos, 1978 p. 388).

Problema. “Controversia o duda que se trata de resolver.// Lo que impide o dificulta la consecución de algo; Traba // Cuestión que ha de resolverse científicamente previo conocimiento de ciertos datos // Tema delicado o para el que no se tiene una respuesta única // Enigma, pena o dificultad (Diccionario de la lengua. Real Academia Española 1984. p.332).

Para Polya, “Tener un problema significa buscar conscientemente con alguna acción apropiada para lograr una meta claramente concebida pero no inmediata de alcanzar”. (1999. p. 92).

Según Santos Trigo, en esta caracterización de Polya se identifica tres componentes de un problema: (1999. p.102)

- Estar consciente de una dificultad
- Tener deseos de resolverla
- Desconocer la existencia de un camino inmediato para resolverla.

Y continúa señalando dicho autor que, en su concepto de problema, Polya destaca implícitamente estos tres aspectos: la identificación del problema, el aspecto motivacional o interés por resolverlo y la no existencia de la vía inmediata de solución.

El propio Polya aseguraba que: “Resolver problemas es la realización específica de la inteligencia y la inteligencia es el don especial de la humanidad: resolver problemas puede ser considerada como la más característica actividad humana”. (1961.p.86)

Por su parte, Werner Jungk introduce el término “tarea” y establece la diferencia entre ejercicio y problema cuando afirma:

“Bajo aspectos didácticos de la enseñanza se plantean “tareas” que pueden ser tanto ejercicios como problemas en sentido amplio. La misma “tarea” puede ser para una persona que conoce el algoritmo de solución, un ejercicio; y para una persona que no conoce el algoritmo de solución, puede ser un problema. Los límites entre ejercicio y problema fluctúan en el proceso de solución. Este proceso está condicionado

primeramente por casualidades; esta forma de solución se reducirá poco a poco. Al mismo tiempo se construye un proceso que está caracterizado por un algoritmo de solución que será aplicado, cada vez más, por la mayoría de los alumnos en el transcurso del proceso de solución”. (1989. p. 83).

Para el desarrollo del presente trabajo investigativo, es de importancia relevante el hecho de que Jungk destaca ,desde el punto de vista de la didáctica, el carácter relativo entre problema y ejercicios a partir de su consideración en un contexto dado; pues, en determinada circunstancia lo que para alguien puede ser un problema, bien puede ser para otro un ejercicio, o viceversa; determinación muy asociada a la posibilidad de solución (conocida o resuelta con anterioridad) y a la práctica de su ejecución.

Así lo confirma Labarrere:

“Un problema es toda situación en la cual, dadas determinadas condiciones (más o menos precisas), se plantea, determinada exigencia (a veces más de una). Esta exigencia no puede ser cumplida o realizada directamente con la aplicación inmediata de procedimientos y conocimientos asimilados, sino que se requiere la combinación, la transformación de éstos en el curso de la actividad que se denomina solución. Todo problema crea para el alumno la necesidad de superar determinada barrera o limitación, que se alza en el camino del cumplimiento de la exigencia plateada (.....) Un verdadero problema (.....), crea en él la necesidad de resolverlo, de dar cumplimiento a la exigencia...” (1988.p.123).

Como aspecto a destacar, plantea que para resolver un problema, se requiere la combinación de los conocimientos y procedimientos asimilados, así como la transformación de estos conocimientos y procedimientos en el transcurso del proceso de solución. Este último señalamiento responde implícitamente a las exigencias de la heurística práctica de Polya, quien señaló que: “(...) el razonamiento heurístico es un razonamiento que se considera no como definitivo y riguroso, sino simplemente como provisional y plausible y cuyo objeto es descubrir la solución del problema propuesto... (1992.p.83).

Sin embargo no hace referencia al aspecto relacionado con la motivación. Al establecer los procedimientos heurísticos como vía de solución, se han encontrado algunas objeciones de autores que consideran que no siempre se resuelven los problemas por

la vía de la heurística. A los efectos de esta investigación, se coincide con Ballester al asumir que la heurística, como vía para solucionar problemas, tiene el carácter práctico que le asigna Polya.

Se aprueba que todo verdadero problema deba promover, en la búsqueda de su solución, un pensamiento como el que describe Santos Trigo (1996.p. 182), cuyas características se enumeran a continuación:

“Un pensamiento no algorítmico, es decir, aquel en el que no existe un camino Determinado a seguir y este se pueda anticipar.

Un pensamiento en el que el individuo tenga que completar varias formas de solución las cuales presenten ventajas y desventajas vinculadas directamente con el problema o situaciones en estudio.

Un pensamiento que involucre el uso de diversos criterios los cuales algunas veces pueden estar en conflicto.

Un pensamiento que algunas veces implica cierta certidumbre. Es decir, no siempre se conoce lo que se tiene al alcance en una situación o tarea.

Un pensamiento que incluye un monitoreo constante del proceso de solución”.

En conclusión, los elementos más importantes que, desde el punto de vista psicológico, pedagógico y de la didáctica, caracterizan a un verdadero problema, son:

- Contiene un planteamiento inicial (elementos dados, los datos).
- Contiene una exigencia, (a veces más de una).
- Esta exigencia obliga a transformar el planteamiento inicial.
- El individuo siente la necesidad de hacer transformaciones (resolver el problema).
- La vía para hacer la transformación no es inmediata (no existe un algoritmo de solución).
- La transformación requiere la combinación y la aplicación de conocimientos
- asimilados con anterioridad, (se necesita desplegar un pensamiento de alto nivel.

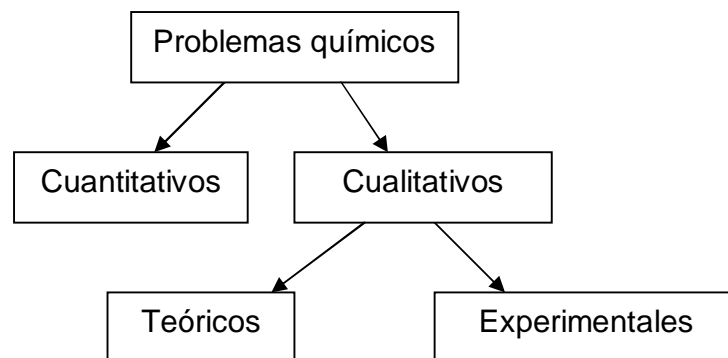
El concepto de problemas emitido por Campistrous y Rizo contempla todos los elementos antes señalados. Para estos autores cubanos. “Un problema es toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación inicial a la nueva situación exigida, tiene

que ser desconocida, cuando es conocida deja de ser un problema. El individuo quiere hacer la transformación, es decir, quiere resolver el problema". (1996. p .98) Se asume tal definición por ser esta la más completa y actualizada y la que más coincide con las apreciaciones que el autor ha ido acumulando a partir de su experiencia profesional. Tal definición es muy importante para el tratamiento didáctico del problema, pues puede constituir una guía o parámetro en el momento de su selección para proponerlo a un grupo de alumnos con diversos niveles de desempeño, acción en la cual hay que tener en cuenta no solo la naturaleza de la tarea, sino también, los conocimientos que se requieren para su solución y las motivaciones para realizarla. Siendo así, lo que puede ser un problema para un alumno, puede no serlo para otro, bien porque ya conozca la vía de solución o porque no esté interesado en resolverlo.

La resolución de problemas químicos constituyen un método de la enseñanza de esta disciplina, mediante el cual se garantiza la consolidación de los conocimientos por parte de los alumnos y, al mismo tiempo, la aplicación independiente de estos conocimientos en las situaciones concretas que plantee el problema en cuestión.

A pesar de la importancia que la resolución de problemas químicos tiene, no existe suficiente claridad en cuanto a qué se entiende por ello y mucho menos en la referente a la metodología concreta para su aplicación en el proceso de enseñanza de la química. Generalmente cuando se habla de problemas químicos estos se vinculan al llamado cálculo químico o lo que es lo mismo, se reduce el concepto a un tipo de problemas que son los que en la Metodología de la enseñanza de la Química se les denomina como problemas químicos cuantitativos.

En la bibliografía soviética encontramos que muchos autores Yú.V.Jodakov, Ya.LGoldfard, L.M.Smorganski, S.G.Shapovalenko,V.S.Polosin y más recientemente,N.V.Zuieva y G.M.Chernovielskaya, clasifican los problemas químicos de acuerdo con el esquema siguiente:



Al dar solución a los problemas se realizan operaciones que pueden formar parte de los ejercicios, pero el problema no es una simple suma de ejercicios, sino una tarea cualitativamente distinta que exige de los alumnos algo más importante y complejo: determinar, sobre la base del análisis del planteamiento del problema qué operaciones deben ser realizadas y en qué orden.

Al mismo tiempo no debe pensarse que siempre que halla cálculos estamos en presencia de un problema, pues en los ejercicios también se usan cálculos y pueden existir problemas sin ellos. La diferencia sustancial entre ejercicios y problemas está dado en los objetivos didácticos que persiguen unos y otros con el objetivo de formar hábitos y habilidades en diferentes operaciones, ya sean intelectuales y físicos.

No obstante lo anterior expresado, debe quedar claro que aunque fundamentalmente los problemas de Química se utilizan para perfeccionar, aplicar y comprobar los conocimientos, hábitos y habilidades, estos a su vez permite su sistematización.

En este país hemos utilizado tradicionalmente los cuantitativos y en menor medida los cualitativos lo cual es sin lugar a duda una deficiencia en la enseñanza.

Así al analizar esta problemática M. V. Zúieva dice: en la actualidad en distintos manuales se encuentran problemas, para la solución de los cuales, los alumnos utilizan solamente los conocimientos matemáticos(...)pero la esencia química de los fenómenos y conceptos no se dilucida. (Zúieva M. V p.70)

Es importante que al hablar de los problemas cuantitativos tengamos en cuenta que la característica de estos es que para su solución se requiere la aplicación de conocimientos matemáticos y también de conocimientos químicos, pues, de sobrevalorar el aspecto matemático y no tener en cuenta el químico, estaremos desvirtuando completamente el valor pedagógico de los problemas químicos. Debe

quedar bien claro por lo tanto que problemas químicos cuantitativos o problemas de cálculos químicos, como más frecuentemente le llaman en nuestro país, es aquel que, utilizando para la resolución cálculos matemáticos, necesita de la aplicación de conocimientos y habilidades químicas por parte del alumno.

En cuanto a los problemas cualitativos, como ya hemos expresado, son poco utilizados, el rasgo distintivo de cualquier problema químico cualitativo esta dado en la ausencia de cálculos para su resolución y en la presencia del establecimiento de determinados nexos entre los conocimientos y las habilidades. En este caso, enseñar a los alumnos un determinado tipo de problema cualitativo, pues los nexos que se pueden establecer entre los conocimientos químicos y las habilidades para resolver un problema de este tipo son tantos que sería imposible llevar estos a un problema tipo.

Como puede apreciarse son muy diversos y su valor cognoscitivo está dado por el hecho de que en su resolución se completa la genial fórmula leninista que plantea que el camino dialéctico del conocimiento de la realidad objetiva va de la contemplación viva al pensamiento abstracto, y de este a la práctica.

La no aplicación sistemática de este tipo de problemas contribuye a que en muchas ocasiones nuestros alumnos no sepan explicar la esencia de fenómenos que ven a diario y para la explicación de los cuales tienen los conocimientos necesarios.

Hemos hecho un análisis de los tipos fundamentales de problemas químicos, hemos destacado la importancia de los problemas cualitativos, los cuales deben ser ampliamente utilizados por nuestros profesores y resaltamos también las características principales de los problemas químicos cualitativos.

Los problemas cuantitativos son llamados también problemas de cálculo químico. El término así formulado es inadecuado, ya que el "cálculo químico" no existe, el cálculo es matemático y se aplica a la química, por lo tanto utilizaremos para designar los problemas químicos cuantitativos, de ahora en adelante, el término problemas químicos con cálculo.

La química es una ciencia exacta, necesita de la aplicación de la Matemática constantemente de ahí la necesita de introducir en la asignatura de Química los problemas de cálculo, ya que el conocimiento de esta ciencia no se alcanzará solo en un plano cualitativo, sino y en gran medida, en el plano cuantitativo.

#### 1.4 -Consideraciones generales acerca del sistema de tareas docentes sobre problemas químicos con cálculo.

El termino de sistema se utiliza profusamente en la literatura de cualquier rama del saber contemporáneo y en los últimos años se ha incrementado su empleo en la pedagogía, utilizando ese término para:

1-Designar una de las características de la organización de los objetos o fenómenos de la realidad educativa.

2-Designar una forma específica de abordar el estudio (investigar) de los objetivos o fenómenos educativos (enfoque sistemático, análisis sistémico).

3-Designar una teoría sobre la organización de los objetos de la realidad pedagógica (Teoría General de los Sistemas).

Según diferentes autores la teoría general de los sistemas (TGS) es una forma científica de aproximación y representación de la realidad y una orientación hacia la práctica científica distinta, es un modelo de carácter en general.

Diferentes autores aportan definiciones sobre el sistema pudiendo citar a:

Blunenfeld, I.H, quien definió sistema como “Conjunto de elementos reales o imaginarios, diferenciados no importa por que medio del mundo existente.

Este conjunto será un sistema sí:

- Están dados los vínculos que existen entre estos elementos.
- Cada uno de los elementos dentro del sistema es indivisible.
- El sistema actúa como un todo. (Blunenfeld, I.H: 1960, p.12)

Juana Rincón al referirse al concepto de sistema plantea que es: “Un conjunto de entidades caracterizadas por ciertos atributos que tienen relación entre sí y están localizados en cierto ambiente de acuerdo con un criterio objetivo... las relaciones determinan la asociación natural entre dos o más entidades o entre sus atributos”. (Rincón, J, 1998, p.3).

Julio Leyva consideró al sistema como “conjunto delimitado de componentes, relacionados entre sí que constituyen una formación integral”. (Leyva, J., 1999, p.7).

Por su parte Valle Lima define al sistema con “Un conjunto de componentes lógicamente interrelacionados que tienen una estructura y cumplen ciertas funciones con el fin de alcanzar determinados objetivos”. (Valle Lima, A, 2005, p.17).

El autor de esta investigación asume el concepto de sistema dado por Valle Lima, por considerar que es más preciso y que se ajusta a los fines de esta investigación.

Teniendo en cuenta todas estas concepciones sobre los sistemas se puede afirmar que estos autores coinciden en definir a los sistemas como:

1-Una forma de la realidad objetiva.

2-Los sistemas de la realidad objetiva pueden ser estudiados y representados por el hombre.

3-Se encuentra sometido a diferentes leyes generales.

4-Se distinguen por cierto ordenamiento.

5-Posee límites relativos, solo pueden ser separados o limitados para su estudio con determinados propósitos.

6-Cada sistema forma parte de otro sistema de mayor amplitud.

7-Cada elemento puede ser asumido a su vez como totalidad.

8-El sistema supera la idea de sumas de partes que lo componen.

El enfoque sistémico está constituido por un conjunto de tendencias y modelos conceptuales que son herramientas teórico-metodológicas para el estudio de los fenómenos y presupone su examen multilateral. Posee una perspectiva holística e integradora, para transformar el objeto de estudio a partir de los vínculos que establecen en él e interpreta el movimiento que ocurre en el mismo como resultado de la transformación de dichos vínculos.

Para hacer una interpretación más veraz de cómo se conforma un sistema de tareas docentes se debe realizar un análisis de los fundamentos que respaldan a la tarea.

La vía metodológica fundamental para lograr una organización adecuada del contenido que conduzcan al logro de los fines propuestos, se deben fundamentar en el trabajo con problemas correctamente organizados de forma tal, que la participación del alumno en el mismo sea efectiva y desarrolle sus capacidades de trabajo independiente.

Otro aspecto a tener en cuenta es que este problema que se propone como tarea, contribuya a la formación y desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos. Esta



contribución se realiza cuando se desarrolla la capacidad de transformar un mismo problema para aplicar uno u otro método de solución, cuando los alumnos son capaces de aplicar nuevos medios para resolverlos y cuando aprenden a extraer y utilizar la información etc.

Para elevar la eficiencia de la enseñanza es necesario perfeccionar el sistema de problemas. Los problemas que aparecen en los tabloides y en los libros de textos ofrecen solo una base de partida para confeccionar los sistemas que requiere la preparación de los alumnos de alto rendimiento. En efecto, la tarea de enseñar se realiza de manera diferente en condiciones diferentes y cada alumno tiene necesidad de sistemas que corresponden a sus características.

Funciones básica de los problemas.

1-Función instructiva: Es la que está dirigida a la formación en el alumno del sistema de conocimientos, capacidades, habilidades y hábitos matemáticos que se corresponden con su etapa de desarrollo.

2-Función educativa: Es la que está orientada a la formación de la concepción científica del mundo, de los intereses cognoscitivos, de cualidades de la personalidad y también a lograr que el alumno conozca nuestras realidades y nuestros éxitos, así como a desarrollar el patriotismo y el internacionalismo. Para cumplir esta función el profesor debe actualizar los problemas y crear otros que muestren la realidad presente.

3-Función desarrolladora: Es la que está encaminada a desarrollar el pensamiento de los alumnos (en particular, la formación en ellos del pensamiento científico y teórico) y a dotarlos de métodos efectivos de actividad intelectual.

Esta es la función rectora en el caso de problemas orientados a la formación o fortalecimiento en los alumnos de habilidades.

Esta debe estar presente en la mayor parte de los problemas, es decir debe tratarse que el alumno realice independientemente algunas de las operaciones que corresponden a los métodos de conocimiento.

4-Función de control: Es la que se orienta a determinar el nivel de la instrucción de los alumnos, su capacidad para trabajar independientemente, el grado de desarrollo de su pensamiento. Es decir, la función encaminada a comprobar en que medida se cumplen los objetivos. (OM, 1989. p. 8,9).

Nos referimos anteriormente que para la elaboración de problemas es imprescindible tener en cuenta las características individuales de cada uno de los alumnos para la obtención de resultados satisfactorios. En tal sentido no pueden quedar al margen sus motivaciones, intereses y necesidades, partiendo de cualquier orientación que no provoquen un significado relevante, solo adquiere valor informativo y por tanto no motiva ni moviliza al sujeto.

Los intereses constituyen un fuerte factor motivacional en la personalidad, todo lo que despierta el interés de una persona lo impulsa a actuar positivamente. Por tanto aquellos problemas en los que los alumnos se sientan interesados, serán los verdaderamente efectivos y donde él da lo mejor de sí.

“La adquisición de conocimientos se logra a nivel de cada alumno, solo cuando él trabaja con su mente, se esfuerza, y la tarea es el elemento que estimula esas acciones mentales que conducen a la adquisición de conocimientos y al tránsito de los niveles reproductivos más elementales hasta los niveles de asimilación más profundos”. (Gladys Rivera Acevedo, 2002, p.30)

Significa que la formulación de la tarea docente plantea exigencias a los alumnos que repercuten tanto en la adquisición de los conocimientos como en el desarrollo de su intelecto.

“La tarea docente es la actividad en la que se concretan las acciones y operaciones a realizar por el alumno”. (P.Rico y M. Silvestre, 2002, p.35)

Continúan planteando que “Estas actividades, tanto en el aula como en la casa, tienen el fin de contribuir a que el alumno venza los objetivos propuestos en correspondencia con el diagnóstico que se posee de él, por lo cual deben asignarse de forma diferencial”.

Las tareas docentes indicarán al alumno un conjunto de operaciones a realizar con el conocimiento desde su búsqueda hasta la suficiente ejercitación, si se trata del desarrollo de una habilidad. Igualmente puede conducir al alumno bien a la repetición mecánica o a la reflexión, profundización, suposición, búsqueda de nueva información entre otras.

Es por esto que las órdenes que se den en la tarea docente adquieren un importante significado en la concepción y dirección del proceso.

Cualquier tarea puede cumplir la función de comprobación de los conocimientos o del desarrollo de una habilidad, no obstante, todas las tareas no se pueden controlar por el maestro ni es necesario.

Es necesario decidir las tareas docentes que formarán parte de las clases y las que se realizarán fuera de las mismas, previendo en estas últimas el momento de orientación, las formas y momentos de control parcial y la evaluación final.

Para que el proceso de enseñanza-aprendizaje provoque el fortalecimiento de habilidades en los alumnos y alumnas, el docente deberá analizar la estructura de las tareas que se proponen, tener claridad acerca de que acciones y operaciones se forman en la misma y luego determinar la sucesión más racional atendiendo al desarrollo alcanzado por los alumnos y el que podrían posteriormente alcanzar.

Lo anterior lleva al docente a plantearse las siguientes interrogantes:

¿Qué elementos del conocimiento necesito revelar y qué indicaciones y procedimientos pueden conducir al alumno a una búsqueda activa y reflexiva?

¿Qué operaciones del pensamiento necesito estimular y cómo conjugo la variedad de tareas de forma que a la vez que faciliten la búsqueda y utilización del conocimiento estimulen el desarrollo?

¿Cómo promover mediante las tareas el incremento de las exigencias cognoscitivas, intelectuales y formativas en el alumno?

¿Cómo organizar las tareas de forma que tanto sus objetivos particulares como su integración y sistematización conduzca al resultado esperado en cada alumno?

¿He concebido los problemas necesarios y suficientes que propicien la adquisición de los conocimientos objeto de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta la atención diferenciada de los alumnos?

Estos elementos permitirán al docente dar la atención particular al fortalecimiento de una habilidad.

Aspectos que pueden incidir para que la tarea docente pierda interés por parte del alumno.

- No estén en el contexto del alumno o cuando siendo una situación ajena para él, no se promueva una conversación que lo ubique y le permita darle solución.

- No ofrezca la orientación requerida para poder solucionarla (falta de la Base Orientadora de la Acción: BOA).
- Se orienta las mismas actividades que se realizaron durante la clase y por tanto, no hay exigencia del esfuerzo intelectual alguno (no sean variadas ni suficientes para contribuir a que el alumno se apropie de la esencia del contenido de los conceptos).
- Su realización no esté al alcance de los alumnos.

Entonces, los alumnos al enfrentarse a actividades que estén por encima de sus posibilidades se defraudan ante el esfuerzo realizado y la imposibilidad de encontrar la solución al problema propuesto.

- Sea la misma para todos los alumnos y no tengan en cuenta sus potencialidades, sus intereses y sus motivos, es decir, que no se tenga en cuenta el diagnóstico que se posee de ellos.
- No se controle. Esta importante actividad es una acción que no se debe obviar, para así contribuir a la formación de la personalidad de los alumnos, ya que la entrega en el tiempo establecido, la constancia, la laboriosidad, la limpieza y la presentación del trabajo, en fin, la responsabilidad ante el cumplimiento del deber son elementos que contribuyen a la formación de las cualidades que se debe aspirar para formar en nuestros alumnos. (Cuervo Martín-Viaña, Virginia, 2006, p. 20)

Es importante saber que ayuda ofrecer a cada alumno en función de sus características individuales, así como también en que momento ofrecerla, con el fin de poder brindar una atención diferenciada, de modo que cada alumno avance en función de sus potencialidades. Es decir, los diversos niveles de ayuda que se le puede brindar a los alumnos con el fin de contribuir a que puedan vencer los objetivos propuestos.

Para lograr lo anteriormente señalado debemos:

- Asegurarnos de que poseen las condiciones indispensables de partida, para lo cual es necesario verificar si la orientación de la actividad fue correcta, es decir, si los alumnos comprendieran lo que debemos hacer.

- Formular preguntas de apoyo que pueden ofrecer información complementaria o señalamiento de información, que les permitan ejecutar la actividad indicada.
- Utilizar ejemplos de otros temas ya tratados, con el fin de que los alumnos se percaten, por analogía, de cómo poder dar solución al problema en cuestión.
- Introducir explicaciones adicionales o materiales, que puedan facilitar la realización de la actividad.
- Plantear situaciones hipotéticas que hagan reflexionar a los alumnos.
- Realizar alguna demostración que contribuya a esclarecer la tarea.
- Invitarlos a desarrollar actividades conjuntas, en las que mediante un trabajo de colaboración, se ofrezcan algunas pistas que puedan contribuir a que lleguen a resolver la actividad orientada.

Es necesario reflexionar acerca de las tareas que se orienten y ver si estas poseen acciones que conlleven a su desarrollo.

La elaboración de sistemas de tareas docentes eleva la eficiencia de la labor en la escuela en tanto conduce al maestro a reflexionar y dedicar más tiempo a preparar lo que los alumnos harán con sus manos, y con su mente, que lo que el mismo tendrá que decir.

El sistema de tareas docentes permite al maestro diseñar una estrategia de trabajo para cada uno de los alumnos de forma individual o en pequeños grupos, de modo que sean atendidas las necesidades reales de cada alumno, desde los que tienen dificultades en el aprendizaje hasta los más aventajados.

Un sistema de tareas docentes no es solamente una agrupación de problema, este conjunto tiene que cumplir determinados principios y para estos el profesor tiene que hacer un análisis cuidados de cada uno de los problemas y del sistema en su conjunto.

1.5- Aspectos recogidos por la Historia, referentes a la importancia de las Olimpiadas de Química

Las personas difieren en sus habilidades de comprensión y resolución de tareas complejas que exigen diferentes formas de razonamiento. Estas son las razones por las

que diferentes investigadores han tratado de conceptualizar la inteligencia. Sin embargo, los estudios sobre el tema, no parten generalmente de un concepto acabado, llegan a él al intentar dar respuesta a interrogantes específicas como el origen de las capacidades humanas, su estructura y posibilidades de medición.

El estudio de las capacidades humanas y del talento reviste importancia tanto teórica, práctica, como política y social. A las Ciencias de la Educación les interesa mucho este tema, por cuanto a ellas les corresponde garantizar el éxito escolar de los alumnos y se han creado competencias que estimulan estas capacidades en los alumnos de alto rendimiento.

El Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Exactas de Sancti Spíritus ha despuntado en los últimos años por sus resultados a nivel nacional e internacional.

Con el objetivo de motivar a las nuevas generaciones por el estudio de la Química surge la idea de organizar las Olimpiadas Internacionales de Química, la primera de estas se efectuó en la antigua República Socialista de Checoslovaquia y tuvo como antecedentes la Olimpiada Internacional de Matemática, efectuada en 1959, y la Olimpiada Internacional de Física la cual celebró su primera edición en 1967 en la ciudad de Varsovia (Polonia). A partir de 1968 la Olimpiada de Química se incorpora al proceso de enseñanza aprendizaje de las escuelas secundarias en todos los países del campo socialista europeo, los profesores de los distintos países se familiarizaron con la competencia e incorporaron al currículo escolar temas y problemas a tratar en tiempo extra y organizaron las competencias desde la escuela hasta el nivel nacional, tomando como modelo la olimpiada de la Unión Soviética, organizando además los Comité Nacionales de las Olimpiadas de Química.

En la primavera de 1968 el Comité Nacional de Checoslovaquia para las olimpiadas de Química, apoyado por el Ministerio de Educación, envió las cartas de invitación a todos los países socialistas y financiado por este ministerio, en el verano de este año, se efectúa la 1ra Olimpiada Internacional de Química, cuyas siglas son” International Chemistry Olympiad. Los primeros países participantes fueron la URSS, Bulgaria, Alemania Democrática y Checoslovaquia.

La Olimpiada de Química comienza a ser un evento con carácter competitivo individual e internacional, con periodicidad anual, en la que participan alumno del nivel secundario

básico (preuniversitario) a los cuales se les evalúa fundamentalmente el desarrollo de habilidades intelectuales.

El primer año en que se efectúa la Olimpiada se realizó solo un examen con carácter teórico. A partir del año próximo se realizó un examen teórico y otro denominado examen práctico, en el cual los alumnos realizaban actividades con carácter experimental, modalidades que se mantienen hasta la fecha.

Desde el año 1968 hasta el 2009, se han efectuado 40 competencias las once primeras se realizaron en países del campo socialista europeo. Cuba es invitada a participar como observador en el año 1985, a la 17ma ICHO efectuada en la ciudad de Bratislava, en la República Socialista de Checoslovaquia. Hasta el momento ha participado en 21 de estos eventos, obteniendo 17 medallas de bronce, una medalla de plata y una de oro.

Además de este tipo de competencia actualmente se efectúan las Olimpiadas Iberoamericanas de Química. En 1995 surge la idea de celebrar la misma en Argentina y se convoca a la participación a los países de estas regiones del planeta, efectuándose hasta la fecha, doce competencias.

Los reglamentos de la Olimpiada Internacional y de la Iberoamericana de Química establecen que los participantes de la misma sean los ganadores en la Olimpiada Nacional del país por el que compite. En Cuba los centros que más aportan alumno a este tipo de evento son los Institutos Preuniversitarios Vocacionales de Ciencias Exactas.

Fue en 1987 cuando comenzaron en Cuba las olimpiadas a nivel de centro, provincia y nación, siendo los Institutos Preuniversitarios Vocacionales de Ciencias Exactas la principal cantera de donde se seleccionaron los participantes. Los ganadores en los diferentes niveles son los que participan en la Olimpiada nacional de Química. Un número de alumnos menor o igual a veinte, son seleccionados entre estos para constituir la llamada Preselección Nacional. A estos alumnos se les somete a un entrenamiento intensivo y se les aplican exámenes con el objetivo de seleccionar a los que representarán al país en las Olimpiadas Internacionales.

Como puede apreciarse cada escuela debe seleccionar muy bien, cuáles deben ser sus representantes desde los primeros meses del curso en décimo grado, para de esta

forma realizar un trabajo sistemático y continuo con estos, ya que los contenidos a evaluar en estas Olimpiadas requieren de un programa extracurricular.

Basado en la experiencia del investigador se considera que en inicio la entrada al Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Exactas por concurso de estas asignaturas provocó que muchos alumnos se motivaran por el estudio de estas ciencias, pero con el tiempo esto se convirtió en una motivación extrínseca, pues solo se veía como una manera de lograr el ingreso al Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Exactas. No es menos cierto que los requisitos de la evaluación integral y el índice general favorecían el futuro desempeño escolar de estos alumnos.

Estos requisitos reafirmaban la preparación integral que debían mantener estos alumnos y además introducen una nueva meta al tener que alcanzar una evaluación satisfactoria en las asignaturas de ciencias que sirven como base para la preparación de las Olimpiadas Internacionales.

Las capacidades:

Las capacidades y su formación están indisolublemente ligadas al trabajo individual (en su sentido amplio) y socio histórico. Todo estudio de las capacidades deberá estar vinculado al carácter de la actividad en la cual la capacidad debe manifestarse. La capacidad es siempre para hacer algo y se revela en cómo se hace ese algo (González Maura, V., 1995. p.120)

La estructura de las capacidades es extraordinariamente compleja, cada capacidad es el resultado de numerosas combinaciones de cualidades psicológicas. Independientemente de esto y aunque se sabe que la capacidad es un todo, un sistema, puede hablarse de capacidades generales y especiales. Las primeras son aquellas que son comunes para desarrollar diversos tipos de actividad y las segundas las que son más específicas para una actividad dada. Por supuesto, al estar organizadas en sistema, el menor desarrollo de unas suele suplirse con un alto grado de desarrollo de otras.

Es justo reconocer que si bien las capacidades son producto del desarrollo y la educación, existen particularidades congénitas que forman la base de las capacidades, estas son las llamadas dotes, predisposiciones o aptitudes. El poseerlas no significa



que se transformarán en capacidades, para ello hace falta un medio adecuado y una educación con claridad de objetivos.

En dependencia del tipo de actividad, si es motora o intelectual puede hablarse de capacidad motora o intelectual respectivamente. La primera está relacionada con las características del sistema neuromuscular y las segundas con la movilidad del sistema nervioso.

Si se poseen determinadas características anatomofisiológicas que favorezcan el funcionamiento óptimo de uno u otro sistema, habrá mayor probabilidad en el desarrollo de capacidades motoras o intelectuales, siempre y cuando se den las condiciones necesarias en el medio circundante. Ejemplos de particularidades anatomofisiológicas que favorecen la capacidad intelectual son: células nerviosas bien desarrolladas e irrigación sanguínea cerebral poderosa.

Pero en el desarrollo de las capacidades no sólo ejercen influencia las predisposiciones, las condiciones de vida, educación y actividad, sino también las propiedades psicológicas de la personalidad, su tendencia orientadora. Las capacidades no pueden desarrollarse plenamente si el hombre no ama lo que hace.

Al nivel superior de desarrollo de las capacidades se llama talento. Este es una combinación de capacidades que dan al hombre la posibilidad de cumplir con éxito, independencia y originalidad una actividad compleja. Al igual que las capacidades el talento es una posibilidad que puede desarrollarse o no en dependencia de las condiciones histórico – sociales concretas y por tanto está influido por las mismas. Para poder alcanzar maestría (cristalización del talento) es necesario que el individuo haya pasado por un período de trabajo intenso. (Petrovsky, A., 1985. p.197). Toda persona talentosa ha estado siempre vinculada a una actividad considerable. El talento posee un aspecto cualitativo y otro cuantitativo, muy difícil de diferenciar y valorar. Existen tantos tipos de talentos como personas talentosas. Puede haber muchos indicadores para medir el talento, pero ninguno es absoluto, dada la complejidad de la combinación de capacidades que lo determinan y aspectos variados que influyen en su desarrollo. Así pueden tenerse en cuenta elementos tales como: el rendimiento, nivel y calidad del producto de la actividad que realiza, el ritmo o facilidad de la apropiación de conocimientos y habilidades, el período de su primera manifestación, etc. En sentido

general el talento se aprecia sólo en el curso de la actividad de estudio o trabajo. (Rubinstein, S. L., s/a.1983. p.10).

Algo muy importante que debe quedar claro es que el talento no está determinado de una vez y para siempre, puede haber períodos de inhibiciones temporales seguidos de un rápido despliegue, de allí que debe tenerse mucho cuidado con las predicciones pues una sola observación no basta para asegurar o no el talento de un alumno para determinada actividad.

“En ocasiones suele utilizarse el término inteligencia como sinónimo de talento, esto puede estar dado por la diversidad de conceptos más o menos amplios o acabados que existen de inteligencia, algunos de los cuales se acercan en efecto al concepto de talento. A continuación, algunos de estos conceptos de inteligencia:

- Habilidad para ajustarse al medio ambiente o aprender con la experiencia.
- Habilidad para tener éxito en la escuela.
- La inteligencia incluye al menos las habilidades exigidas en la solución de problemas donde son precisos la comprensión y el uso de símbolos (Garret)
- Tendencia a tomar y mantener una dirección definida; la capacidad de hacer adaptaciones con el propósito de alcanzar el final deseado; y el poder de autocrítica (Binet).
- La habilidad para pensar en modo abstracto (Terman).
- El poder de dar adecuadas respuestas desde el punto de vista de la verdad o de la experiencia (Thorndike).
- La propiedad de recombinar nuestra conducta para actuar mejor en nuevas situaciones (Wells).
- Sistema de conocimientos bien organizados (Ushinsky)” (Rodríguez espinar, S., 1982 p 38).
- Para esta investigación se asume capacidad e inteligencia como sinónimos, entendidas como...”el conjunto de propiedades que permiten la realización exitosa de una o varias actividades encaminadas esencialmente a la asimilación de la cultura o la obtención de un producto valorado socialmente” (Bello, Z. y N. Estévez, 2002 p. 7), debido a que esta definición valora la inteligencia

(capacidad) como el resultado de la actividad social del hombre y no como algo abstracto, predeterminado, además, tiene en cuenta la diferencia de los alumnos en cuanto a esta cualidad.

Si se tiene en cuenta que los alumnos talentosos forman parte de los escolares con necesidades educativas especiales se deben conocer las características de estos alumnos para diseñar estrategias y alternativas metodológicas para perfeccionar el proceso de su selección en aras de promover el desarrollo de sus capacidades actuales y potenciales.

Si bien es cierto que el talento tiene un sustrato material relacionado con la actividad del cerebro, no se puede reducir la actividad psíquica a la actividad nerviosa pues es también necesaria la interacción con el medio social a través de la actividad. Teniendo en cuenta los criterios de Vigotsky de que todas las transformaciones que tienen lugar en cada período evolutivo están determinadas por una relación social entre procesos internos y condiciones externas, situación que él denominó situación social de desarrollo, puede afirmarse que también en el desarrollo del talento influyen las condiciones externas además de las particularidades de la personalidad.

Como el concepto vigostkyano de zona de desarrollo próximo se refiere a la distancia que media entre lo que el individuo es capaz de hacer por si solo y lo que es capaz con ayuda de los otros en el plano de la comunicación, lo cual revela sus potencialidades, es lógico considerar que lo alumnos talentosos, al tener mayores capacidades tendrán una zona de desarrollo próximo más amplia por lo que en el proceso de mediación del entrenamiento podrán alcanzar mayores niveles de desempeño.

Con esta fundamentación teórica se ha pretendido abarcar los aspectos que a juicio del investigador influyen de forma más relevante en el desarrollo del talento desde la Psicología, sin lugar a dudas, también desde la Pedagogía, pues se considera que su radio de acción incluye el problema y tanto es así que algunos autores consideran que la orientación, el método empleado por el maestro y la atención a las diferencias individuales son factores casi decisivos para que se manifiesten las capacidades (Petrovsky, A., 1985.p. 197 ). Para que se desarrollen alumnos talentosos se necesitan maestros talentosos. Además de la inteligencia y otras características de la personalidad se deben tener en cuenta aspectos sociológicos que están íntimamente

relacionados con las motivaciones de los alumnos hacia la preparación para su participación en las Olimpiadas de Química y su futuro profesional y que tengan en cuenta las necesidades educativas especiales de estos alumnos, la atención especial que requieren de sus profesores y también de la familia y la comunidad.

El aspecto sociológico responde a los intereses de la sociedad, de acuerdo con el encargo social que ha de cumplir y el cual ha de responder a una formación profesional adecuada. Es en la interacción social, en la relación del individuo y grupo donde se desarrollan sentimientos de pertenencia, valores sociales valiosos, surge la comunidad de intereses y cada hombre recibe las influencias sociales. Estos elementos fundamentan algunos referentes sociológicos, pues el marco sociocultural en el cual se desarrolla el educando, influye en su esfera cognitiva, afectiva, social y por supuesto en sus modos de actuación. Esto estará influenciado por el conocimiento que tenga el alumno sobre las Olimpiadas y su importancia para su propio desarrollo y el de la sociedad, así como la historia, las tradiciones de la provincia y el país en estos eventos.

## CAPÍTULO 2:

### DIAGNOSTICO INICIAL. FUNDAMENTACION DE LA PROPUESTA Y DIAGNOSTICO FINAL.

#### 2.1 Diagnóstico de los alumnos ante de la aplicación del sistema de tareas docentes sobre los problemas químicos con cálculo.

Se hace necesario, en primera instancia hacer una descripción de los indicadores que se han definido para materializar la valoración cuantitativa de la variable dependiente declarada en la investigación (anexo 3).

En este epígrafe se exponen los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la prueba pedagógica inicial (anexo 1) con el objetivo de comprobar la veracidad del problema objeto de estudio en combinación con el propio proceso docente educativo para conocer el comportamiento de los alumnos al trabajar problemas químicos con cálculo.

En la primera pregunta referida al dominio leyes relacionada con el indicador 1.1, dos(20%) respondieron de forma correcta por lo que están en el valor alto(A), tres(30%) dieron una respuesta incompleta, están en el valor medio(M) y cinco(50%) respondieron incorrectamente por lo que están en el valor bajo(B).

Por lo anterior se deduce que el 80% de la muestra seleccionada posee dificultades en conocer las leyes en que se fundamentan los problemas químicos con cálculo.

Al resolver problemas químicos con cálculo, relacionada con los indicadores 1.2, 2.1 y 2.2 los alumnos presentaron grandes dificultades, solamente uno(10%) alumnos responde de forma correcta, logró resolver los problemas por lo que está en el valor alto (A), dos(20%) están en el valor medio (M) porque conocen los casos de problemas químicos con calculo, identifican cuando tienen que aplicarlo pero no conocen ni aplican el procedimiento, solamente siete(70%) no respondieron este tipo de problemas. Todo lo anterior demostró la veracidad del problema, es decir los alumnos presentan insuficiencias en el trabajo con los problemas químico con cálculo porque no dominan sus leyes y concepto, no conocen el algoritmo a seguir, no identifican cuando tienen que aplicarlos y no dominan ni aplican el procedimiento en cada uno.

Con los resultados anteriores se determinó una distribución de frecuencia por alumnos muestreados según la matriz elaborada para la evaluación integral de la variable

dependiente (anexo 3) referida al nivel de conocimientos de los alumnos de alto rendimiento en la solución de problemas químicos con cálculo, la cual se comportó de la siguiente forma, siete (70%) en el valor bajo (B), dos (20%) en el valor medio (M) y uno (10%) en el valor alto(A).

De la aplicación del instrumento utilizado se pudieron detectar las siguientes insuficiencias:

1.- Poco dominio de las leyes en las que se fundamentan los problemas químicos con cálculo.

2.- Dificultades al reconocer el tipo de problema químico.

Lo anterior demostró que los alumnos presentan dificultades en el algoritmo a seguir, por lo que se procedió a elaborar un sistema de tareas docentes que garantice un comportamiento más adecuado en este contenido, por la importancia y aplicación que tiene en distintas situaciones de la Química.

2.2 Caracterización del sistema de tareas docentes sobre problemas químicos con cálculo para alumnos de alto rendimiento.

Para el diseño del sistema de tareas docentes se tomaron como base las ciencias filosóficas, psicológicas, sociológicas y pedagógicas, las cuales permitieron desde el punto de vista teórico dar coherencia, científicidad y organización en la planificación de las tareas que lo conforman, se tuvo en cuenta, el criterio de personalidad como producto social en la que sujeto-objeto, sujeto-sujeto interactúan dialécticamente, bajo la influencia de los agentes educativos y toma como premisa que esta se forma en la actividad y la comunicación, donde lo cognitivo y lo efectivo forman una unidad.

Se asume como fundamento filosófico el método materialista dialéctico e histórico, estrechamente vinculado con las sólidas raíces del pensamiento filosófico cubano, en la que se concibe a la educación del hombre como un fenómeno histórico social y clasista, el sujeto puede ser educado bajo condiciones concretas según el diagnóstico y el contexto en que se desempeña; tiene en cuenta la unidad de la teoría con la práctica y el perfeccionamiento del alumno en el desarrollo de su actividad práctica y desarrolladora.

Desde el punto de vista psicológico el sistema de tareas docentes se sustenta en el enfoque histórico cultural en la que se asumen los principios y postulados de esta

teoría y de su máximo representante L.S. Vigotsky, considerando el aprendizaje del hombre como una resultante de su experiencia histórico-cultural, considerando, además que la educación debe promover el desarrollo sociocultural y cognoscitivo del alumno.

El sistema se diseña a partir de tareas que propician un ambiente favorable y parte de diagnosticar el nivel que tienen los alumnos en los problemas químicos con cálculo.

Desde el punto de vista sociológico se basa en la sociología marxista, martiana y fidelista, que parte del diagnóstico integral y continuo, se aprovecha la vinculación de este contenido con la vida práctica.

En lo pedagógico, se asumen los presupuestos de la Pedagogía General, entre ellos: la necesaria interacción de la instrucción, la educación y el desarrollo para lograr la adquisición de conocimientos, el desarrollo y elevar las habilidades, hábitos y capacidades.

El sistema de tareas docentes para elevar el nivel de los alumnos de alto rendimiento del IPVCE "Eusebio Olivera" en los problemas químicos con cálculo se caracteriza por su:

**Objetividad:** Está dada porque parte del análisis de los resultados del diagnóstico aplicado a los alumnos, la necesidad de la transformación en el modo de actuación y se sustenta en las características psicopedagógicas de los mismo.

**Integrabilidad:** Se basa en las cualidades, valores, modo de actuación, nivel de conocimiento de los alumnos, teniendo en cuenta las orientaciones metodológicas establecidas para la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, así como los requerimientos psicológicos necesarios para poder elevar el nivel de conocimiento en los alumnos de alto rendimiento en los problemas químicos con cálculo.

**Flexibilidad:** Permite cambios en el sistema de tareas según se van desarrollando las mismas en dependencia del nivel alcanzado por los alumnos.

**Carácter de sistema:** Este sistema posee un orden lógico y jerárquico entre las tareas que lo conforman, todas responden a un mismo objetivo, y tiene su fundamento en los resultados del diagnóstico.

**Carácter desarrollador:** Permite el desarrollo de conocimientos y elevan el nivel de conocimiento en los problemas químicos con cálculo así como el modo de actuación.

Carácter contextualizado: Las tareas docentes diseñadas tiene la posibilidad de adecuarse a las características de los alumnos, y vincularse tanto al contenido netamente Químico como a su vinculación con la vida práctica.

Carácter vivencial: Las vivencias de los integrantes del colectivo de alumnos, es elemento importante y permanente del contenido de las tareas, las que permiten que los alumnos se autoevalúe a sí mismo.

Nivel de actualización: El sistema de tareas docentes materializa las actuales concepciones pedagógicas sobre este tipo de resultado científico, así como los contenidos e indicaciones recogidas en los Documentos Normativos del MINED vigentes para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, específicamente el tratamiento de los problemas químicos con cálculo.

Aplicabilidad. Es posible ser aplicado a otro grupo de alumnos de alto rendimiento y requiere de muy pocos recursos.

El mismo transita por tres etapas:

Primera etapa: de familiarización y concientización donde se trabaja con los alumnos la importancia que tiene saber resolver problemas de la vida práctica.

Segunda etapa: Los alumnos realizan las tareas que le permiten profundizar en este contenido, utilizando además situaciones de la vida práctica, empleando para esto distintas técnicas y herramientas metodológicas que propicien un aprendizaje desarrollador.

Tercera etapa: Se propicia la auto evaluación y evaluación de los alumnos en las tareas desarrolladas, así como las transformaciones obtenidas en la elevación de la habilidad calcular.

Es válido señalar que estas etapas no se pueden concebir de forma absoluta y separadas unas de otras, estas se complementan entre sí.

2.3 alto rendimiento en la resolución de problemas químicos con cálculo. Sistema de tareas docentes para elevar la preparación de los alumnos de

Objetivos para el sistema de tareas docentes:

1- Contribuir a la orientación profesional de los alumnos hacia el estudio de la química.



2- Resolución de problemas químicos con cálculo para contribuir al desarrollo de capacidades.

3-Ampliar y profundizar los conocimientos que tienen los alumnos sobre las leyes estequiométricas y su aplicación a la resolución de los problemas químicos con cálculo.

4- Contribuir a la formación de la concepción científica del mundo, mediante la aplicación y profundización de los conocimientos adquiridos.

5- Consolidar mediante la ejercitación los cálculos Matemáticos sobre notación científica proporciones y cálculo porcentual.

Propuesta:

1-Determinese la masa.

a- De un mol de bicarbonato de sodio  $\text{NaHCO}_3$

b- De 0,1 moles de vitriolo azul  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

c-De 0,5 moles de hierro.

2-En un platillo de la balanza se coloca 1 mol de carbonato de calcio.

¿Cuántos moles de hidróxido de sodio hay que colocar en el otro platillo, para equilibrar la balanza?

3-¿Cuántos átomos de fósforo y de oxígeno se contienen en 0,5 moles de pentóxido de difósforo?

4-El porcentaje de potasio y sodio en la corteza terrestre es aproximadamente igual. De cuáles átomos hay más en la corteza Terrestre: de potasio o de sodio. ¿En cuántas veces aproximadamente?

5-Una gota de agua tiene una masa de 0,018g. Si pudiéramos marcar de alguna manera todas las moléculas de agua contenidas en una gota, para después distribuir las entre  $3 \cdot 10^9$  personas. ¿Cuántas de estas moléculas de agua marcadas corresponderían a cada persona?

6- ¿Qué cantidad de sustancias de óxido de azufre IV contiene el mismo número de átomos de azufre que la piritita  $\text{FeS}_2$  de 24g de masa?

7-Al analizar una muestra de mineral de hierro se identificaron en ella 0,464g de magnetita  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . ¿Qué cantidad de moles de hierro se contienen en esta muestra?

8-El bronce que se emplea para la fabricación de juntas en cojinetes y casquillos, está compuesto por el 90% de cobre, 4% de estaño, 4% de cinc y el 2% de plomo. ¿Cuántos moles de cada metal se contienen en 1Kg de este bronce?

9-En la composición del abono mineral llamado "AMORFOS" Entran el dihidrofosfato de amonio  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ , 85% el hidrofosfato de amonio

$(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$ , 8% e impurezas que contienen nitrógeno. Determinar la masa del nitrógeno en el amorfo cuya masa es de 200Kg.

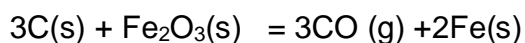
10-A partir de una muestra de una roca de 25g de masa, que incluye el mineral argentita  $\text{Ag}_2\text{S}$  se han separado 5,4g de plata. Determine el tanto por ciento de argentita en la muestra.

11- Cierta sustancia al oxidarse en su óxido el grado de oxidación igual a +4. El tanto por ciento de este elemento en el óxido constituye 71,17%. ¿Qué elemento es este?

12-El óxido de un elemento tiene la composición  $\text{EO}_3$ . El tanto por ciento del oxígeno en este óxido constituye 60%. ¿Cuál es el elemento que forma el óxido?

13-La composición del óxido de cierto metal puede expresarse mediante la fórmula mínima (empírica)  $\text{Me}_2\text{O}_3$ . Se conoce que el óxido cuya masa es de 76,5g contiene el metal de 40,5g de masa. ¿Cuál es el metal que forma el óxido?

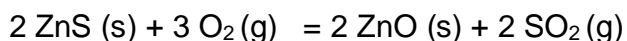
14-Si se reducen 25g de un mineral de hierro que contiene 87% de óxido de hierro III, según la ecuación:



Calcule:

- Cantidad de sustancia del carbono que reacciona.
- Masa en gramos del hierro que se obtiene.
- Volumen de monóxido de carbono que se forma, en condiciones de TPEA.

15 -La tostación de sulfuro de cinc se representa mediante la ecuación siguiente:



Si se utilizan 500g de un mineral con 80% de sulfuro de cinc, calcule:

- Masa, en gramos y la cantidad de sustancia de óxido de cinc que se produce.
- Masa en gramo de dióxido de azufre.
- Volumen (a TPEA) de dióxido de azufre producido.

16-Una muestra de 1g de cloruro de europio  $\text{EuCl}_2$  se trata con exceso de nitrato de plata y se recobra todo el cloruro en la forma de 1,286g de cloruro de plata. ¿Cuál es la masa atómica del europio?

17-Una mezcla de limaduras de cobre y de magnesio de 1,5g de masa se trató con un exceso de ácido clorhídrico. Como resultado de la reacción se liberó 560ml de dihidrógeno, en condiciones de TPEA, Determinar el tanto por ciento del cobre en la mezcla.

18- Una mezcla de sulfuro de cinc, cloruro de sodio y carbonato de calcio de 80g de masa fue tratada con un exceso de ácido clorhídrico. En este caso se formó una mezcla de gases con un volumen 13,44L en condiciones de TPEA. Cuando esta mezcla gaseosa reaccionó con un exceso de óxido de azufre IV se formó una sustancia sólida cuya masa era igual a 19,2g. Determinar el tanto por ciento de la mezcla inicial.

19- Al tratar con agua un hidruro de metal de 0,84g de masa se liberó dihidrógeno cuyo volumen, en las condiciones normales, constituyó 896ml. Determinar de qué elemento se tomo el hidruro si se conoce que este elemento acusa el grado de oxidación igual a +2.

20-Tres moles de cromo exactamente han reaccionado con exceso del elemento Q, todo el cromo se ha transformado en  $\text{Cr}_2\text{Q}_3$ , El  $\text{Cr}_2\text{Q}_3$  se trata después con un exceso de estroncio metálico, todo el Q que hay en el  $\text{Cr}_2\text{Q}_3$  se transforma en  $\text{SrQ}$ , después se hace reaccionar el  $\text{SrQ}$  con sodio metálico y el  $\text{SrQ}$  se transforma en  $\text{Na}_2\text{Q}$  formando 782g de este último compuesto.

¿Cuál es la masa atómica del elemento Q?

21- Un tubo cerrado que contiene 21,427g de  $\text{Ag}_2\text{O}$  y 3g de Fe, se calienta para reducir parte del  $\text{Ag}_2\text{O}$ , pasando parte del Fe a  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Al final de la experiencia hay 6,17g de  $\text{Ag}_2\text{O}$  y 3,5<sup>0</sup>4g de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . ¿Qué masa de Fe y Ag hay al final?

22- Se tienen 250 ml de una disolución de ácido sulfúrico, del que se conoce su concentración másica  $f(x) = 5\text{g/l}$ . La misma se hace reaccionar con 0,0031 moles de hidróxido de cinc.

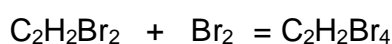
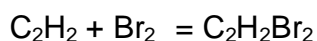
22-1- Demuestra a través del cálculo. ¿Cuál de las dos sustancias reacciona totalmente?

22-2-¿Cuál de las dos sustancias y qué masa de las misma queda sin reaccionar?

22-3-¿Qué volumen de agua hay que agregar a la masa de la sal para obtener una disolución al 5 %?

23-Una lámina de hierro de 20g de masa fue sumergida en una disolución de 80g de nitrato de plata al 8%. Determina a qué se hizo igual la masa de la placa metálica, si toda la plata obtenida se depositó sobre ella.

24- El acetileno ( $C_2H_2$ ) puede reaccionar con dos moléculas de dibromo para formar  $C_2H_2Br_4$  a través de dos reacciones expresadas por las siguientes ecuaciones.



Si se mezclan 5g de  $C_2H_2$  con 40g de  $Br_2$

¿Qué masa de ambos productos se forma? ¿Asuma que todo el  $C_2H_2$  reaccionó?

25- Durante el calentamiento de 4,5g de ácido sulfúrico concentrado con 2,5g de cobre, el ácido sulfúrico oxida al cobre formando óxido de cobre II, se reduce el ácido sulfúrico a ácido sulfuroso, el cual se descompone rápidamente en dióxido de azufre y agua.

El óxido de cobre formado reacciona con el exceso de ácido sulfúrico formando sal y agua.

25-1 ¿Qué masa en gramos de óxido de cobre II se obtiene?

25-2 Un alumno al calentar a sequedad en una cápsula de porcelana, obtiene una masa sólida anhidra. Calcule el tanto por ciento en masa del sulfato de cobre II en el sólido anhidro.

25-3 El dióxido de azufre, es un gas incoloro, de olor característico e incomburente, se emplea para preservar alimentos como frutas, vegetales, etc. los que se exponen a su acción para evitar que se fermenten y germinen mohos y bacterias.

a) Diga su estructura de lewis.

b) Realice la hibridación del átomo central por la notación  $sp^x$

c) Dibuje el modelo espacial de la molécula.

26-El sodio forma con los elementos X e Y los compuestos  $NaXY_2$  y  $Na_2X_4Y_7$  el tanto por ciento del sodio en los compuestos es 34,8% y 22,8 %. Determinar que elementos entran en la composición de los compuestos con el sodio.

27- La cantidad de 1g de una muestra mineral contiene  $X_2O_3$  y  $X_3O_4$ . Si dicha muestra se trata convenientemente con hidrógeno se produce  $X_3O_4$  y  $H_2O$ . El peso total de  $X_3O_4$  es 0,986g. Si la masa atómica de X es 55,8, Calcule la composición de la muestra.

28- Una mezcla de  $CO_2$  y  $SO_2$  pesó 2,952g y contiene en total 0,053 mol. ¿Cuántos moles de  $CO_2$  hay en la muestra?

29- Una mezcla de carbonato de potasio y sodio de 7gramos de masa fue tratada con ácido sulfúrico tomado en exceso. En estas circunstancias se desprendió un gas de 1,344 L de volumen (las condiciones son normales). Determinar el tanto por ciento de los carbonatos en la mezcla inicial.

30- Se tiene una mezcla de bromuro y yoduro de potasio. La muestra de esta mezcla de 2,85g de masa fue disuelta en agua a través de la disolución se dejó pasar un exceso de cloro. La disolución se concentró por evaporación hasta secarse y se sometió a calcinación. Como residuo fue obtenida una sal la cual, al reaccionar con la disolución de nitrato de plata, dio lugar a la formación de un precipitado de 2,87g de masa. Determinar el tanto por ciento del bromuro en la mezcla inicial.

#### 2.4 -Experimentación del sistema de tareas docentes en la práctica.

En este epígrafe se exponen los resultados de la implementación del sistema de tareas en la práctica mediante la realización de un pre-experimento donde se tuvieron en cuenta las siguientes etapas:

- 1-Organización del pre-experimento.
- 2-Desarrollo del pre-experimento.

En la primera etapa fue necesario seleccionar el tipo de pre-experimento a realizar, en este caso se escogió la modalidad de grupo único con medidas de pre y post, además se operacionalizó la variable independiente y se diseñaron los instrumentos para recopilar la información y los métodos para su interpretación.

En la segunda etapa se evaluó el nivel de conocimientos de los alumnos en la solución de problemas químicos con cálculo.

- Antes de la aplicación de la propuesta.
- Se ejecutaron todas las tareas del sistema.
- Evaluación de los alumnos en la solución de problemas químicos con cálculo.

## 2.5 Descripción de la aplicación del sistema de tareas docentes sobre problemas químicos con cálculo.

En este epígrafe se describe brevemente la aplicación del sistema de tareas que aparece en el epígrafe 2.3.

Habiendo logrado información acerca del estado inicial en que se encontraban los alumnos se procedió a la aplicación de la propuesta, la cual transcurrió desde septiembre del 2009 hasta octubre del 2009, creándose las condiciones requeridas y un ambiente emocional positivo, predominó el vínculo con las técnicas participativas lográndose una aceptación favorable por parte de los alumnos.

Para su valoración se refleja posteriormente de forma descriptiva y valorativa el proceso de implementación de la misma.

Con mucha frecuencia, tanto en la industria como en el laboratorio es necesario calcular las cantidades de sustancias que intervienen en un determinado proceso químico, es decir, las cantidades de sustancias reaccionantes y las cantidades de sustancias producidas.

En las primeras tareas se plantean una serie de problemas con números expresados en notación científica, proporciones y cálculo porcentual con el objetivo de consolidar en los alumnos estos contenidos tan necesarios para el desarrollo de los problemas químicos con cálculo.

En estos se profundizan los conceptos masa atómica tomando como unidad la adoptada en 1961, como la doceava parte de la masa del isótopo más ligero y abundante del carbono  $1,66057 \cdot 10^{-27}$ . el mole palabra formada del latín que significa montón, mol es la unidad de cantidad de sustancia, 1 mol es igual a  $6,02 \cdot 10^{23}$  partículas, Número de Avogadro  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

A lo que sigue la ley de conservación de la masa y la ley de las proporciones definidas, en la cual se profundizan los aspectos relación de combinación y sustancia limitante, y se profundiza el concepto volumen molar.

El nivel de dificultades en los distintos problemas en cada tarea varía gradualmente, pero en ello los alumnos tendrán que analizar y reflexionar para llegar a resultados correctos.

Las características de las tareas es variada y en su gran mayoría están relacionadas con la agricultura y la industria; esto contribuye a elevar el carácter politécnico de la enseñanza de la Química.

2.6 Evaluación de los alumnos después de aplicado el sistema de tareas docentes sobre los problemas químicos con cálculo.

En este epígrafe se exponen los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la prueba pedagógica final (anexo 2) con el objetivo de constatar la efectividad del sistema de tareas docentes aplicado a los alumnos de alto rendimiento del IPVCE “Eusebio Olivera”.

La valoración del comportamiento de los indicadores, permitió el análisis de los resultados alcanzados por los alumnos en los problemas químicos con cálculo (anexo 3) La pregunta evaluó el dominio alcanzado por los alumnos en las leyes y conceptos en la resolución de problemas químicos con cálculo (indicador 1.1)

Los resultados demostraron que se producen cambios respecto a los resultados de la prueba pedagógica inicial (anexo 1), ello evidencio el aumento de alumnos en la categoría alto y el descenso en las categorías medio y bajo.

Los alumnos demostraron dominio en los conceptos fundamentales, lo que permitió una distribución de frecuencia de ningún alumno en el valor bajo (B) porque todos comprendieron lo que significa resolver problemas químicos con cálculo, uno (10%) en el valor medio (M) porque todavía tenía imprecisiones y nueve (90%) en el valor alto(A), cifra que demuestra el avance logrado con respecto a la prueba pedagógica inicial en este indicador.

La pregunta evaluó, si los alumnos conocen los casos de problemas químicos con cálculo, seleccionando el algoritmo correcto en cada caso, si conocen el procedimiento a seguir en cada uno y si lo aplican correctamente, que se refiere a los indicadores 1.2, 2.1 y 2.2.

Los resultados de estos indicadores permiten apreciar el comportamiento de los alumnos al resolver problemas químicos con cálculo, estos resultados son satisfactorios porque los alumnos en su mayoría conocen los casos (indicador 1.2). La distribución de frecuencia fue de nueve (90%) en el valor alto(A), uno (10%) en el valor medio (M) porque conoce tres o cuatro casos y ninguno en el valor bajo (B). Además saben

identificar el caso que tienen que aplicar según sea el problema (indicador 2.1), la distribución de frecuencia se comportó, nueve (90%) en el valor alto(A), uno (10%) en el valor medio (M) porque lograba identificar tres o cuatro casos y ninguno en el valor bajo (B).

Los alumnos demostraron dominio en su mayoría sobre el procedimiento a seguir en cada caso, ninguno se encontraba en el valor bajo(B), uno(10%) se encontraba en el valor medio(M) porque conocía el procedimiento de tres o cuatro casos y nueve(90%) estaban en el valor alto(A).

Al aplicar el procedimiento a seguir en cada caso (indicador 2.2) se lograron avances considerables ocho (80%) de los alumnos se encontraban en el valor alto(A), uno (10%) estaba en el valor medio (M) porque lograba aplicar el procedimiento de tres o cuatro casos y uno (10%), estaba en el valor bajo (B) porque aplicaba correctamente el procedimiento de uno o dos casos.

Lo anteriormente expuesto determinó una distribución de frecuencia por sujetos muestreados según la escala elaborada para la evaluación integral de la variable dependiente (anexo 3) referida al comportamiento de los alumnos en la resolución de problemas químicos con cálculo, la cual se comportó de la siguiente forma ocho (80%) en el valor alto(A), dos (20%) en el valor medio (M) y ninguno en el valor bajo (B).

### 2.7 Análisis comparativo.

En este epígrafe se exponen los resultados obtenidos a partir de la prueba pedagógica inicial y final con el objetivo de comparar los resultados y registrar los cambios, lo cual posibilita arribar a conclusiones. Las que se expresan en una tabla cuantitativa según los indicadores (anexo 4).

Como puede observarse en la tabla antes de la propuesta en el indicador 1.1 que se refiere a que si conocen las leyes en las que se fundamentan los problemas químicos con cálculo, se pudo apreciar que de los 10 alumnos muestreados, la mayoría se encontraba en los valores medio y bajo, lo que demuestra deficiencias en el conocimiento de este tema.

Después de aplicado el sistema de tareas docentes, se observó la efectividad del mismo, se logró ampliar los conocimientos sobre el tema y los alumnos mostraron mayor interés por la resolución de problemas.



En el indicador 1.2 relacionado con el algoritmo a seguir, antes de la propuesta siete (70%) estaban en el valor bajo (B), dos (20%) en el valor medio (M) y uno (10%) en el valor alto(A), o sea la mayoría se encontraba en los valores medio y bajo.

Después de aplicada la propuesta se demostraron avances considerables, la mayoría de los alumnos pudo superar esta dificultad.

Lo anterior se manifiesta en el mejoramiento de las evaluaciones del indicador en todos los alumnos con la siguiente distribución de frecuencia, uno (10%) en el valor medio (M), porque conocía tres o cuatro casos, nueve (90%) en el valor alto(A) y ninguno en el valor bajo (B).

En el indicador 2.1 relacionado con la identificación del algoritmo que tienen que aplicar, antes de aplicada la propuesta siete (70%), estaban en el valor bajo (B), dos (20%) en el valor medio (M) y uno (10%) en el valor alto(A) o sea la mayoría estaban en los valores bajo y medio. Después de aplicada la propuesta se lograron avances considerables, la mayoría pudo vencer esta dificultad, ninguno se encontraba en el valor bajo (B), dos (20%) en el valor medio (M) porque lograban identificar tres o cuatro casos y ocho (80%) en el valor alto(A).

En el indicador 2.2 que se refiere a la aplicación del algoritmo a seguir en cada caso, habían grandes dificultades antes de aplicada la propuesta, solamente uno(10%) estaba en el valor alto(A), dos(20%) estaba en el valor medio(M) y siete(70%) estaban en el valor bajo(B). Después de aplicada la propuesta se logró que mejoraran las evaluaciones de los alumnos, aunque uno (10%) se encontraba en el valor bajo (B) porque aplicaba correctamente el procedimiento de uno o dos casos debido a presentar reiteradamente problemas de asistencia, uno (10%) en el valor medio (M), aplicaban correctamente el procedimiento de tres o cuatro casos y ocho (80%) estaban en el valor alto(A).

Como se observó hubo un desplazamiento considerable de alumnos de las categorías negativas a las positivas, reflejadas en la prueba inicial y final, logrando vencer las dificultades existentes en la resolución de problemas químicos con cálculo (anexo 5).

Podemos concluir que:

- Se logró que los alumnos conocieran lo que significa resolver problemas químicos.

- Se logró que los alumnos conocieran los distintos algoritmos para resolver problemas químicos y que identificaran cual tienen que aplicar según sea el caso.
- Se logró que supieran el procedimiento a seguir en cada caso y que supieran aplicarlo.
- Se logró que los alumnos mostraran más interés por la resolución de problemas químicos con cálculo.
- El pre-experimento permitió probar la efectividad del sistema de tareas docentes elaborado, dirigido a los alumnos para elevar la resolución de problemas químicos.

## CONCLUSIONES

Los Fundamentos teóricos que sustentan la investigación demostraron que está establecido por el Ministerio de Educación el tratamiento que debe seguirse para poder elevar el nivel de conocimiento en los alumnos de alto rendimiento en la resolución de problemas químicos con cálculo, lo que quedó evidenciado en la revisión de la metodología de la enseñanza de la Química, orientaciones Metodológicas y programa de Química, además en la teoría del conocimiento del materialismo dialéctico, la psicología histórico-cultural y la pedagogía socialista.

El diagnóstico inicial aplicado detectó que existen dificultades relacionadas con las leyes en las que se fundamentan los problemas químicos con cálculo, las cuales se centran fundamentalmente en los algoritmos a seguir en cada caso.

El Sistema de tareas docentes propuesto se caracteriza por su aporte práctico y responde a las necesidades de los alumnos de alto rendimiento para elevar la resolución de problemas químicos con cálculo. Las tareas se insertaron de manera coherente al procedimiento generalizado, utilizando distintas técnicas que propiciaron un mayor interés por parte de los alumnos y por tanto un mejor comportamiento en este contenido.

La validación de las tareas docentes a través de la aplicación de las diferentes técnicas e instrumentos utilizados para el diagnóstico final, demostró que los alumnos pueden ser preparados a corto plazo, contribuyendo a la formación integral y general de los mismos.

## RECOMENDACIONES

Recomendamos al consejo de dirección de la escuela poner a disposición del departamento de ciencias naturales, los resultados de esta tesis, con el objetivo de elevar esta habilidad en otros grupos de alumnos y profesores que lo necesiten.

## BIBLIOGRAFIA

- Addine Fernández, F. (1997). Didáctica y optimización del proceso de Enseñanza Aprendizaje. La Habana: IPLAC.
- Addine Fernández, F., y otros. (1999). Didáctica y optimización del proceso de Enseñanza aprendizaje, La Habana. Instituto Pedagógico Latinoamericano Caribeño (IPLAC). Material en soporte electrónico.
- Addine Fernández, F; González, A. M; Recaey. S. (2002). "Principios para la dirección del proceso pedagógico." En G. García. Compilación. Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Addine Fernández, F. (2004). El Principio de la integridad del estudio con el trabajo: Fundamentos de la Pedagogía Cubana Revolucionaria. (Artículo en Soporte digital)
- Álvarez de Zayas, C. (1995). Metodología de la investigación científica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez de zayas, C. (1999). La escuela en la vida. Didáctica. La Habana: Editorial pueblo y Educación. Tercera ed. Corregida y aumentada.
- Arnold Marcelo y F. Osorio. (2003). Introducción a los conceptos básicos de la Teoría general de los sistemas. Santiago de Chile: Universidad Católica de Santiago de Chile, Facultad de ciencias sociales.
- Boada, Z.E. (2005). Compendio alternativo de técnicas participativas para la asignatura Talleres de comunicación. ISP Félix Varela. Villa Clara. Material en soporte digital.
- Campistrous Pérez, L; Rizo Cabrera, C. (1998). Indicadores e investigación Educativa. La Habana: Instituto Central de Ciencias pedagógicas.
- Castellanos, B, (1998). Metodología de la investigación Educativa. La Habana: ISP Enrique José Varona. Facultad de ciencias de la educación. Material en soporte digital.
- Castellanos, D; et al (2001). Hacia una concepción de aprendizaje desarrollador. ISPEJV. Colección Proyecto.

- Castellanos Simons, D. (2003). Estrategias para promover el aprendizaje desarrollador en el contexto escolar. La Habana: Universidad Pedagógica "Enrique José Varona". (Material en soporte electrónico)
- Castellanos, D. (2005). Aprender y Enseñar en la Escuela. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Castro Ruz, F. (1979). La educación en Revolución. La Habana: Instituto cubano del libro.
- Castro Ruz, F. (1981). Discurso pronunciado en la graduación del destacamento Pedagógico Universitario "Manuel Ascunce Doménech". La Habana.
- Castro Ruz, F. (1999). Cuba demuestra que en educación se puede hacer mucho con poco. Pedagogía 99. Granma.
- Constitución de la República de Cuba. (1992). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Creación y Talento. Revista Científico Metodológica Del Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". 1997. (24) (Enero/junio).
- Chávez, JA. (1992). Del Ideario pedagógico de José de la Luz y Caballero (1800-1862). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chávez, JA. (2003). Aproximación a la Teoría Pedagógica Cubana. Curso 1. Pedagogía 2003. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Danilov, M.A. (1978). Didáctica de la escuela media. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Danilov, M.A. (1997). El proceso de enseñanza en la escuela. México: Editorial Grijalbo.
- Enciclopedia Encarta 2005. Material en soporte digital. "Francisco Vales Ramírez". Tesis presentada en opción al grado académico de Máster en Ciencias.
- García, G; Caballero. E. (2004). Profesionalidad y Práctica Pedagógica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Gómez, LI. (2000). Carta Circular 01\ 2000. Material impreso. La Habana.

González, V. y otros. (1995). Psicología para educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

González Soca, A.M. y cols. (1996). Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

González Rodríguez, Nidia y cols. (1996). Técnicas Participativas para Educadores Cubanos. Tomo 2. Editorial por L.E. Ciudad de la Habana. Cuba.

González, A.M y Reinoso, C. (2002). Nociones de sociología, psicología y pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

González, D.J. Rodríguez, M. e Imbert, N., (2004): Psicología Educativa. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

Klingberg, L. (1975). Introducción a la didáctica general. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Labarrere Reyes, G. (1998). Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

Labarrere, G y Valdivia, G. E. (2001). Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Leontiev, A. N y Rubestein, S. L. (1961). Psicología. Ciudad de la Habana. Imprenta Nacional de Cuba.

Leontiev, A.N. (1981). "Actividad, Conciencia y Personalidad". Ed. Pueblo y Educación. La Habana.

López, M y otros. (1980). El trabajo metodológico en la escuela de educación general politécnica y laboral. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Lorences Gonzáles, J. (2007). Aproximación al sistema como resultado científico. Material en soporte digital.

Ministerio de Educación, Cuba. (1979). Seminario Nacional. Primera parte. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación, Cuba. (2001). Seminario Nacional para Educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación, Cuba. (2002). Seminario Nacional para Educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación, Cuba. (2003). Seminario Nacional para Educadores. La Habana. Editorial pueblo y educación.

Ministerio de Educación, Cuba. (2004). Seminario Nacional para Educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación. Cuba. (2005). Seminario Nacional para Educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación. Cuba. (2006). Seminario Nacional para Educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación. Cuba. (2007). Seminario Nacional para Educadores. La Habana. Editorial pueblo y Educación.

Ministerio de Educación. Cuba. (2005). Maestría en ciencias de la Educación. Módulo I. Segunda parte. La Habana. Editorial pueblo y Educación.

Ministerio de Educación. Cuba. (2006). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo II. Primera parte. La Habana. Editorial pueblo y Educación.

Ministerio de Educación. Cuba. (2007). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo III. Primera parte y Segunda parte. Mención en Educación de Adultos. La Habana. Editorial pueblo y Educación.

Ministerio de Educación. Cuba. (2007). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo III. Primera parte. Mención en Educación Secundaria. La Habana. Editorial pueblo y Educación.

Pérez Rodríguez, G. y Nocado de León, I. (1983). Metodología de la Investigación pedagógica y psicológica. I Parte. Editorial Pueblo y Educación.

Pérez Gastón y otros. (1996). Metodología de la investigación (I-II) Educacional. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Petrovski, AV. (1978). Psicología General. Editorial Libros para la Educación. Ciudad de la Habana.

Rico, P. (2003). La zona de desarrollo próximo. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Rincón, J. (1988). Concepto de Sistema y Teoría General de los Sistemas. Cooperación de personal Académico: Mecanismo para la integración del



Sistema Universitario Nacional. Universidad Simón Rodríguez. San Francisco de Apure. Venezuela.

Rubinstein, S.L. (1977). El desarrollo de la psicología. Principios y métodos. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Segura, M.E., Gonzales, D., y otros. (2005). Teorías Pedagógicas y su influencia en la educación. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Seminario Nacional, a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación y de los institutos superiores pedagógicos. (1989). Editorial Pueblo y Educación. C de la Habana. Cuba.

Silvestre, M. (1999). Aprendizaje, Educación y Desarrollo. La Habana. Editorial pueblo y Educación.

Silvestre Oramas, M. (2000). ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? Ed. Academia. La Habana. Cuba.

Silvestre Oramas, M. y Zilberstein Toruncha, J. (2000). Hacia una didáctica desarrolladora. Editorial Pueblo y Educación.

Talizina, N. (1988). La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares. Ministerio de Educación Superior. La Habana.

Turner, L y Chávez, J. (1989). Se aprende a aprender. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Valle Lima, A. (2007). Metamodelos de la investigación Pedagógica. ICCPP. La Habana. Material en soporte digital.

Vigotsky, L.S. (1982). Pensamiento y lenguaje. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Vigotsky, L.S. (1989). Obras completas. Tomo V. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Zilberstein, J. (1997). "A debate...Problemas actuales del aprendizaje escolar. ¿Enseñamos a los alumnos a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje?". En revistas. Desafío escolar. Revista Iberoamericana de Pedagogía. Noviembre -diciembre.

Zilberstein, J. (1997). "A debate...Problemas actuales del aprendizaje escolar. ¿Necesita la escuela actual una concepción de enseñanza?". En revistas. Desafío escolar. Revista Iberoamericana de Pedagogía. Noviembre-diciembre.

## Anexo1

### Prueba Pedagógica Inicial

Objetivo: Comprobar el nivel de conocimientos que poseen los alumnos en la resolución de problemas químicos con cálculo.

Querido alumno(a):

Nuestro centro está realizando una investigación en la que usted puede colaborar. Necesitamos que responda con sinceridad la pregunta que a continuación aparece.

2- Cierta masa de  $\text{SO}_2$  está constituida por  $3,01 \cdot 10^{23}$  átomos de oxígeno y 0,25 moles de átomos de azufre. Determine.

- A) Masa en gramo del compuesto.
- B) Número de moles de compuesto.
- C) Número de moléculas.

## Anexo 2

### Prueba Pedagógica Final

Objetivo: Comprobar el nivel alcanzado por los alumnos cuando resuelven problemas químicos con cálculo.

Querido alumno(a):

Nuestro centro está realizando una investigación en la que puedes colaborar.

Necesitamos que responda con sinceridad la pregunta que a continuación aparece.

1-- Se tiene una disolución que contiene ácido sulfúrico y ácido nítrico. Al añadir a la muestra de esta disolución de 40g de masa un exceso de cloruro de bario, se formó un precipitado de 9,32g de masa. Para neutralizar la muestra de la disolución inicial de 20g de masa se necesitó otra disolución de 14ml de volumen con el tanto por ciento de hidróxido de sodio igual a 18% y con una densidad de 1,2g/ml. ¿A qué son iguales los tanto por ciento de los ácidos en la disolución inicial?

### Anexo 3

Matriz de valoración por niveles de los indicadores establecidos que miden el comportamiento que poseen los alumnos de alto rendimiento del IPVCE Eusebio Olivera en resolución de problemas químicos con cálculo.

Dimensión1: Conocimiento sobre problemas químicos con cálculo. Indicador1.1- Conocen las leyes en las que se fundamentan los problemas químicos con cálculo.

Valor bajo (B): No conoces ningún elemento sobre las leyes en las que se fundamentan los problemas químicos con cálculo.

Valor medio (M): Conocen algún elemento pero presentan algunas imprecisiones.

Valor alto(A): Conocen las leyes en las que se fundamentan los problemas químicos con cálculo.

Indicador 1.2- Conocen el algoritmo a seguir para la resolución de problemas químicos con cálculo.

Valor bajo (B): Conocen uno o dos casos sobre el algoritmo a seguir para la resolución de problemas químicos con cálculo.

Valor medio (M): Conocen tres o cuatro casos sobre el algoritmo a seguir para la resolución de problemas químicos con cálculo.

Valor alto(A): dominan cinco o todos los casos sobre el algoritmo a seguir para la resolución de problemas químicos con cálculo.

Dimensión 2: Modo de actuación para elevar la resolución de problemas químicos con cálculo.

Indicador 2.1- Identifican el algoritmo a seguir para elevar la resolución de problemas químicos con cálculo

Valor bajo (B): Identifican uno o dos casos.

Valor media (M): Identifican tres o cuatro casos.

Valor alto(A): Identifican cinco o todos los casos.

Indicador 2.2 Apliquen el algoritmo a seguir en cada caso.

Valor bajo (B): Apliquen correctamente el algoritmo de uno o dos casos.

Valor medio (M): Apliquen correctamente el algoritmo a seguir de tres o cuatro casos.

Valor alto(A): Apliquen correctamente el algoritmo a seguir de cinco o todos los casos.

Para la evaluación integral de la variable dependiente, en cada alumno investigado, se determinó que el valor bajo(B) comprende dos indicadores bajos o más , el valor medio(M) comprende dos indicadores medios o más, el valor alto(A) comprende dos indicadores altos o más.

#### Anexo 4

Tabla comparativa de los resultados por indicadores antes y después de aplicada la propuesta.

Muestra: 10

Dimensiones	Indicadores	Antes						Después					
		B		M		A		B		M		A	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
1	1.1	5	50	3	30	2	20	0	0	1	10	9	90
	1.2	7	70	2	20	1	10	0	0	1	10	9	90
2	2.1	5	50	3	30	2	20	0	0	2	20	8	80
	2.2	7	70	2	20	1	10	1	10	1	10	8	80

## Anexo 5

Tabla comparativa de los valores de la variable dependiente como resultado de la aplicación de la variable dependiente e como resultado de la aplicación del diagnóstico inicial y final.

Etapa	Muestra	Valor Bajo (B)	%	Valor Medio (M)	%	Valor Alto (A)	%
Diagnóstico Inicial	10	7	70	2	20	1	10
Diagnóstico final	10	0	0	2	20	8	80